



关于科大国盾量子技术股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



二〇二〇年二月

目录

一、关于发行人股权结构、董监高等基本情况	5
问题 1.	5
问题 2.	12
问题 3.	20
问题 4.	26
问题 5.	52
问题 6.	59
问题 7.	62
问题 8.	66
问题 9.	67
问题 10.	68
问题 11.	74
二、关于发行人核心技术	82
问题 12.	82
问题 13.	110
问题 14.	115
问题 15.	123
问题 16.	129
三、关于发行人业务	136
问题 17.....	136
问题 18.....	196
问题 19.	202
问题 20.	214
问题 21.	224
问题 22.	232
问题 23.	238
问题 24.	242
问题 25.	251
问题 26.	253
问题 27.	255

问题 28.	256
问题 29.	269
问题 30.	271
问题 31.	272
四、关于公司治理与独立性	276
问题 32.	276
问题 33.	296
问题 34.	306
问题 35.	314
五、关于财务会计信息与管理层分析	318
问题 36.	318
问题 37.	322
问题 38.	327
问题 39.	339
问题 40.	347
问题 41.	351
问题 42.	358
问题 43.	359
问题 44.	363
问题 45.	393
问题 46.	396
问题 47.	396
问题 48.	399
问题 49.	409
问题 50.	413
问题 51.	417
问题 52.	441
问题 53.	442
问题 54.	446
问题 55.	454
问题 56.	454
问题 57.	457

问题 58.	460
问题 59.	465
问题 60.	466
问题 61.	467
问题 62.	468
问题 63.	474
六、关于其他事项	475
问题 64.	475
问题 65.	475
问题 66.	482
问题 67.	487
问题 68.	495

关于科大国盾量子技术股份有限公司首次公开发 行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复

上海证券交易所：

根据贵所下发的上证科审（审核）[2019]21号《关于科大国盾量子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（以下简称“《问询函》”）的要求，科大国盾量子技术股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“科大国盾”）与国元证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”或“国元证券”）、安徽天禾律师事务所（以下简称“发行人律师”）、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“容诚所”或“申报会计师”，系由华普天健会计师事务所（特殊普通合伙）变更而来），本着勤勉尽责、诚实信用的原则，认真履行了尽职调查义务，针对问询函相关问题进行了认真核查，现回复如下，请予审核。

一、关于发行人股权结构、董监高等基本情况

1. 公司股权较为分散，无控股股东。法人股东科大控股与自然人股东彭承志、程大涛、柳志伟、于晓风、费革胜、冯辉为一致行动人，系公司实际控制人。公司技术起源于中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队，团队核心成员为潘建伟院士。潘建伟作为发行人的创始人之一，在2009年至2016年间一直是发行人的第一大股东，在2016年12月以后，通过股权转让放弃第一大股东身份，并在2018年10月委托科大控股行使11.01%股份的表决权。

请发行人在重大事项提示中，以便于投资者清晰、准确认识理解发行人并避免误导的方式，补充披露潘建伟在持股、任职、技术研发、经营管理等方面与发行人的关系。

请发行人说明：（1）潘建伟放弃第一大股东、并委托科大控股行使表决权的具体原因，相关表决权委托的具体内容、委托期限、行使条件等；（2）潘建伟的个人履历、历史上在发行人处的任职情况，与发行人董事、高级管理人员、核心

技术人员、研发团队的关系，对于发行人的核心技术、生产经营方面的作用，潘建伟放弃表决权且不在发行人处任职对于发行人的生产经营及技术研发是否存在重大不利影响；（3）潘建伟持有公司股份、历史上在发行人处任职等情况是否符合《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》《教育部办公厅关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》等规范性文件的规定；（4）2018年10月之前，潘建伟尚未放弃表决权时，是否应当列为发行人的实际控制人，2018年10月前后发行人的实际控制人是否发生变更，发行人以表决权委托认定潘建伟不属于实际控制人、公司控制权未发生变动的依据是否充分。

请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人在重大事项提示中，以便于投资者清晰、准确认识理解发行人并避免误导的方式，补充披露潘建伟在持股、任职、技术研发、经营管理等方面与发行人的关系

发行人已在招股说明书“重大事项提示”中补充披露潘建伟在持股、任职、技术研发、经营管理等方面与发行人的关系，具体内容如下：

潘建伟自2009年5月量通有限成立至今一直为公司股东，其2016年12月前持有公司18.18%的股份，为公司第一大股东；2016年12月应有关组织部门要求将其以现金出资形成的股份予以转让，变更为公司单一第二大股东；目前持有公司11.01%的股份，该股份表决权已委托科大控股行使。潘建伟是公司实际控制人之一暨董事长彭承志、董事暨总裁赵勇的博士研究生导师，与公司常务副总裁陈庆系本科同学，与董事长彭承志、董事王兵及应勇同为中科大在编人员。潘建伟还持有国科量网5.43%的股权。潘建伟未在公司任职，也未参与公司生产经营管理和技术研发工作。

二、请发行人说明：（1）潘建伟放弃第一大股东、并委托科大控股行使表决权的具体原因，相关表决权委托的具体内容、委托期限、行使条件等；（2）潘建伟的个人履历、历史上在发行人处的任职情况，与发行人董事、高级管理人员、核心技术人员、研发团队的关系，对于发行人的核心技术、生产经营方面的作用，潘建伟放弃表决权且不在发行人处任职对于发行人的生产经营及技

术研发是否存在重大不利影响；（3）潘建伟持有公司股份、历史上在发行人处任职等情况是否符合《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》《教育部办公厅关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》等规范性文件的规定；（4）2018年10月之前，潘建伟尚未放弃表决权时，是否应当列为发行人的实际控制人，2018年10月前后发行人的实际控制人是否发生变更，发行人以表决权委托认定潘建伟不属于实际控制人、公司控制权未发生变动的依据是否充分。

（一）潘建伟放弃第一大股东、并委托科大控股行使表决权的具体原因，相关表决权委托的具体内容、委托期限、行使条件等

根据发行人工商登记文件、中科大出具的《关于潘建伟同志持有及转让科大国盾股份有关情况的说明》、潘建伟与科大控股签订的《委托协议书》、对潘建伟的访谈等，潘建伟放弃第一大股东及委托科大控股行使表决权的具体原因、相关表决权委托的具体内容、委托期限、行使条件等如下：

1、潘建伟放弃第一大股东的的原因

潘建伟于2016年12月前持有科大国盾18.18%股份，为科大国盾第一大股东。2016年12月，潘建伟向楼永良、国元直投、国元创投、树华科技依次转让所持科大国盾200万股、30万股、22万股、18万股股份。经上述股份转让，潘建伟持有科大国盾股份比例降至13.68%，不再是科大国盾第一大股东。

潘建伟于2016年12月转让所持科大国盾股份系因潘建伟担任中科大常务副校长职务，有关组织部门要求其将所持有的科大国盾股份中因现金出资而形成的股份予以转让所致。中科大于2019年5月6日出具了《关于潘建伟同志持有及转让科大国盾股份有关情况的说明》，对上述事实进行了确认。

2、潘建伟委托科大控股行使表决权的原因

2018年10月10日，潘建伟与科大控股签订《委托协议书》，将所持科大国盾股份的表决权委托给科大控股行使，原因系潘建伟担任中科大常务副校长、教授、博士生导师、中国科学院量子信息与量子科技创新研究院院长、中国科学技术大学上海研究院院长等职务，根据所任职务要求，须将主要精力聚焦于科研活动及相关工作，且潘建伟本人也无意亲自行使有关表决权。

3、相关表决权委托的具体内容、委托期限、行使条件等

2018年10月10日，潘建伟与科大控股签订了《委托协议书》，约定：潘建伟自愿将依法享有的科大国盾股东权利中的提案权、表决权及提名权等共益权委托科大控股行使，未经科大控股同意，该委托不可撤销；潘建伟委托科大控股行使上述股东权利及于潘建伟持有的全部科大国盾股份；协议有效期间，未经科大控股同意，对于已委托给科大控股行使的上述股东权利，潘建伟不再自行行使，也不得再委托给科大控股以外的其他方行使；协议自双方签署之日起生效，至潘建伟不再持有科大国盾股份之日终止。

综上所述，潘建伟放弃科大国盾第一大股东以及委托科大控股行使表决权具有客观原因，相关表决权委托真实、合法、有效。

(二) 潘建伟的个人履历、历史上在发行人处的任职情况，与发行人董事、高级管理人员、核心技术人员、研发团队的关系，对于发行人的核心技术、生产经营方面的作用，潘建伟放弃表决权且不在发行人处任职对于发行人的生产经营及技术研发是否存在重大不利影响

根据量通有限相关股东会、董事会会议材料，潘建伟的调查表，科大国盾相关董事、高级管理人员、核心技术人员的确认文件等资料，潘建伟的相关情况如下：

1、潘建伟的个人履历

潘建伟，男，汉族，1970年出生，中国国籍，无境外永久居留权。1987年9月至1995年7月在中科大学习，先后获理论物理专业学士和硕士学位；1996年10月至1999年11月在奥地利维也纳大学学习，获实验物理博士学位；1999年11月至2001年11月在奥地利维也纳大学实验物理所从事博士后研究；2001年11月至今，任中科大教授；2003年7月至2008年10月，任德国海德堡大学物理所玛丽·居里讲席教授；2012年6月至2013年12月，任中科大校长助理；2013年12月至2015年5月，任中科大副校长；2015年5月至今，任中科大常务副校长；2014年5月至今，任中国科学技术大学上海研究院院长；2017年5月至今，任中科院量子信息与量子科技创新研究院院长。

2、潘建伟历史上在发行人处的任职情况

量通有限于2009年5月设立时，潘建伟任量通有限董事长；2009年9月，潘建伟辞去量通有限董事长职务；2010年10月，潘建伟辞去量通有限董事职务。

除前述任职外，潘建伟未在发行人处担任过其他职务。

3、潘建伟与发行人董事、高级管理人员、核心技术人员、研发团队的关系

潘建伟是发行人董事长彭承志、董事暨总裁赵勇的博士研究生导师，与发行人常务副总裁陈庆系本科同学，与发行人董事长彭承志、董事王兵及应勇同为中科大在编人员。除上述情况外，潘建伟与发行人董事、高级管理人员、核心技术人员及研发团队不存在其他关系。

4、潘建伟对发行人的核心技术、生产经营方面的作用，潘建伟放弃表决权且不在发行人处任职对于发行人的生产经营及技术研发是否存在重大不利影响

在技术研发方面，公司在 2010 年向中科大购买了“一次一密加密方式的实时语音量子通信系统”和“用于量子通信的 QPQI-100 型光量子程控开关”两项非专利技术，该两项非专利技术系中科大合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队研发。上述两项非专利技术对公司的核心技术起到了源头作用。公司从中科大购买上述非专利技术后，投入大量资金、人力等资源，陆续设立了总工办、前沿技术研究院、QKD 产品线及应用产品线等研发部门，建立了独立的研发体系，持续进行研发投入，独立自主开展技术研发活动，形成了独立的持续创新研发能力和自身的核心技术。除上述两项非专利技术外，潘建伟及其团队在中科大取得的科研成果与科大国盾没有关系。潘建伟未参与科大国盾的技术研发工作。

在经营管理方面，潘建伟除 2010 年 10 月前在量通有限任董事长、董事职务外，未在发行人处担任过其他职务，未参与过发行人生产经营管理等方面的工作。

综上，潘建伟放弃表决权且不在科大国盾任职，对科大国盾的生产经营及技术研发不存在重大不利影响。

（三）潘建伟持有公司股份、历史上在发行人处任职等情况是否符合《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》、《教育部办公厅关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》等规范性文件的规定

根据潘建伟的个人履历、中科大出具的《关于潘建伟同志持有及转让科大国盾股份有关情况的说明》等资料，潘建伟系九三学社社员，其 2009 年取得量通有限股权及 2010 年 10 月前任量通有限董事时，为中科大教授，未担任领导职务，潘建伟隶属的中科大不属于依照公务员制度管理的事业单位或具有行政管理职

能和行政执法职能的事业单位，亦不属于党政机关。经对照中共中央、国务院《关于严禁党政机关和党政干部经商、办企业的决定》（中发[1984]27号）、《关于进一步制止党政机关和党政干部经商、办企业的规定》（中发[1986]6号）、《中国共产党纪律处分条例》、《中华人民共和国公务员法》、《中国共产党党员领导干部廉洁从政若干准则》、《〈中国共产党党员领导干部廉洁从政若干准则〉实施办法》、中共中央纪委、教育部、监察部《关于加强高等学校反腐倡廉建设的意见》（教监[2008]15号）、中共中央组织部《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》（中组发[2013]18号）、教育部办公厅《关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》（教人厅函[2015]11号）等规范性文件，潘建伟持有科大国盾股份及历史上在发行人处任职不违反上述有关规范性文件的规定。

此外，中科大出具了《关于潘建伟同志持有及转让科大国盾股份有关情况的说明》，确认潘建伟持有的科大国盾股份系其2009年担任中科大教师时合法获得，中科大知情并同意。

综上所述，潘建伟持有公司股份、历史上在发行人处任职等情况符合《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》、《教育部办公厅关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》等规范性文件的规定。

（四）2018年10月之前，潘建伟尚未放弃表决权时，是否应当列为发行人的实际控制人，2018年10月前后发行人的实际控制人是否发生变更，发行人以表决权委托认定潘建伟不属于实际控制人、公司控制权未发生变动的依据是否充分

根据科大控股及彭承志、程大涛、柳志伟、于晓风、费革胜、冯辉等7名一致行动人于2009年10月、2015年12月和2018年6月分别签订的《一致行动协议》、《一致行动协议书》及《一致行动协议书之补充协议》、科大国盾设立以来历次股权及董事变化情况、科大控股与潘建伟签订的《委托协议书》、对潘建伟的访谈，潘建伟于2018年10月之前不应列为发行人实际控制人，2018年10月前后发行人实际控制人未发生变更，相关认定依据充分，具体理由如下：

1、科大控股及彭承志、程大涛、柳志伟、于晓风、费革胜、冯辉作为一致行动人，在量通有限设立不久就签订了《一致行动协议》，约定在量通有限股东

会、董事会会议提案、表决及董事、高级管理人员提名等方面保持一致行动。科大国盾整体变更设立后，科大控股等 7 名一致行动人续签了《一致行动协议书》，约定在科大国盾继续保持一致行动。在此过程中，潘建伟始终没有与他人共同控制发行人的意愿，未与科大控股等一致行动人达成过保持一致行动的意思表示，也认可科大控股等 7 名一致行动人对发行人的控制权。

2、最近两年来，科大控股等 7 名一致行动人始终控制科大国盾 39.25%以上股份的表决权，对科大国盾股东大会决议具有实质性影响；自科大国盾整体变更设立以来，科大控股等 7 名一致行动人提名的董事人数始终占科大国盾非独立董事总数的三分之二以上，对科大国盾的董事会决议及董事、高级管理人员的提名和任免具有实质性影响。最近两年来，潘建伟持有科大国盾股份比例最高为 13.68%，远低于科大控股等 7 名一致行动人控制的科大国盾表决权比例，其亦未担任或提名他人担任过科大国盾董事，对发行人股东大会、董事会决议及董事、高级管理人员的提名和任免没有重大影响。

3、自 2010 年 10 月起，潘建伟未在发行人处担任过任何职务，除通过参加公司股东（大）会等方式行使股东权利外，未参与过公司日常经营管理，也未参与公司技术研发工作，对科大国盾的经营管理没有重大影响。同时，潘建伟根据所任职务要求，须将主要精力聚焦于科研活动及相关工作，且其本人也无意亲自行使有关股东权利，业已将所持科大国盾表决权委托给科大控股行使。

4、不考虑潘建伟委托表决权因素，科大控股等 7 名一致行动人在 2018 年 10 月控制的科大国盾表决权比例已达 42.57%，足以对科大国盾形成有效控制，潘建伟是否将所持科大国盾股份的表决权委托给科大控股行使，不影响科大控股等 7 名一致行动人对科大国盾的控制权。因此，潘建伟将所持科大国盾股份的表决权委托给科大控股行使，虽增加了 7 名一致行动人控制的科大国盾表决权比例，但不会导致科大国盾的控制权产生变化。

三、请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅发行人的工商登记文件、相关股东会、董事会会议材料；取得中科大出具的《关于潘建伟同志持有及转让科大国盾股份有关情况的说明》、潘建伟与科大控股签订的《委托协议书》；取得科大

国盾出具的确认文件；查阅 2010 年量通有限从科大受让非专利技术的相关文件；查阅实际控制人签订的《一致行动协议》、《一致行动协议书》及《一致行动协议书之补充协议》；取得潘建伟填写的调查表、个人简历，并对潘建伟进行访谈；查阅《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》、《教育部办公厅关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》等相关法律法规的规定。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：潘建伟放弃科大国盾第一大股东以及委托科大控股行使表决权具有客观原因，相关表决权委托真实、合法、有效；潘建伟放弃表决权且不在科大国盾任职，对科大国盾的生产经营及技术研发不存在重大不利影响；潘建伟持有公司股份、历史上在发行人处任职等情况符合《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》、《教育部办公厅关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》等规范性文件的规定；潘建伟于 2018 年 10 月之前不应列为发行人实际控制人，2018 年 10 月前后发行人实际控制人未发生变更，相关认定依据充分。

2. 2014 年 12 月，合肥琨腾、彭顷砮等增资入股发行人前身量通有限时，彭承志、彭顷砮等人以直接或间接方式认缴出资的 4,028 万元中，有 3,234 万元资金为云鸿投资提供的借款，该笔借款期限为 20 年，并在下列条件之一达成时豁免借款人的还款义务：量通有限在国内 A 股市场首次公开发行股票并挂牌上市交易；量通有限设立以来累计净利润达到 1.7 亿元。2014 年 8 月，量通有限与云鸿投资约定，云鸿投资以 12,250 万元认缴量通有限新增注册资本 245 万元。2015 年 2 月，上述增资价格调整为 9,016 万元。2018 年 3 月 14 日，云鸿投资将所持科大国盾 294 万股股份转让给王根九，转让价格为 130 元/股。

请发行人说明：（1）云鸿投资向彭承志等人提供无息借款的原因及合理性、该笔借款的资金来源、云鸿投资的股权结构及实际控制人等情况；（2）云鸿投资及其实际控制人与彭承志等借款的股东是否存在股权代持或其他利益安排，与发行人是否存在其他协议安排，是否存在利益输送，彭顷砮非发行人管理团队人员却获取该笔借款的原因及合理性；（3）云鸿投资是否明确表示豁免该等债务，如果尚未豁免，彭承志等股东预计何时偿还该笔债务、以及偿还债务的资金来源；（4）云鸿投资对发行人增资时，短期内调整增资价格的原因及具体作价依据，

调整出资价格是否履行了必要的决策程序或审批程序，是否损害了发行人及其他股东（包括国资股东）的利益，是否属于利益输送，是否符合《公司法》、《借款通则》等法律法规的规定，云鸿投资是否按期足额缴纳出资额；（5）按照《上市公司收购管理办法》相关规定，云鸿投资与彭承志等股东是否构成一致行动关系，云鸿投资于 2018 年退出发行人对发行人实际控制权的影响，是否导致最近 2 年内发行人的实际控制权变更。如构成一致行动关系，请相关股东比照彭承志作出股份锁定及减持承诺；（6）云鸿投资退出发行人的真实原因，是否与彭承志等股东存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属是否清晰，是否构成本次发行上市的实质障碍。

请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）云鸿投资向彭承志等人提供无息借款的原因及合理性、该笔借款的资金来源、云鸿投资的股权结构及实际控制人等情况；（2）云鸿投资及其实际控制人与彭承志等借款的股东是否存在股权代持或其他利益安排，与发行人是否存在其他协议安排，是否存在利益输送，彭承志等发行人管理团队非成员却获取该笔借款的原因及合理性；（3）云鸿投资是否明确表示豁免该等债务，如果尚未豁免，彭承志等股东预计何时偿还该笔债务、以及偿还债务的资金来源；（4）云鸿投资对发行人增资时，短期内调整增资价格的原因及具体作价依据，调整出资价格是否履行了必要的决策程序或审批程序，是否损害了发行人及其他股东（包括国资股东）的利益，是否属于利益输送，是否符合《公司法》、《借款通则》等法律法规的规定，云鸿投资是否按期足额缴纳出资额；（5）按照《上市公司收购管理办法》相关规定，云鸿投资与彭承志等股东是否构成一致行动关系，云鸿投资于 2018 年退出发行人对发行人实际控制权的影响，是否导致最近 2 年内发行人的实际控制权变更。如构成一致行动关系，请相关股东比照彭承志作出股份锁定及减持承诺；（6）云鸿投资退出发行人的真实原因，是否与彭承志等股东存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属是否清晰，是否构成本次发行上市的实质障碍。

（一）云鸿投资向彭承志等人提供无息借款的原因及合理性、该笔借款的资金来源、云鸿投资的股权结构及实际控制人等情况

根据量通有限 2014 年 3 月 27 日股东会议纪要、云鸿投资与彭承志等人签订的《借款协议》、借款相关转款凭证、量通有限与云鸿投资就增资事宜签订的相关协议、《资产评估报告书》（皖中联合国信评报字(2015)第 109 号）、云鸿投资《合伙协议》（2015 年 5 月签署）、云鸿投资及其合伙人在国家企业信用信息公示系统的公示信息等资料，云鸿投资向彭承志等人提供无息借款的相关情况如下：

1、云鸿投资向彭承志等人提供无息借款的原因及合理性

2014 年 3 月 27 日，量通有限鉴于彭承志、赵勇、彭顷砑等人在公司经营管理、技术研发和市场拓展等方面业已做出的贡献和成绩，以及建立长期激励和约束机制之需要，作出股东会议纪要，一致同意向公司技术团队、管理团队及彭顷砑增发 628 万元股权，并同意该等人员认购新增注册资本所需资金中的 3,234 万元由公司商请相关方（包括拟引进的新股东）以借款方式提供。彭承志等对量通有限股东会纪要作出的上述安排也表示认可。

2014 年 9 月，量通有限根据股东会议纪要安排，经与拟引进的新股东云鸿投资协商，达成云鸿投资向彭承志等人提供 3,234 万元无息借款意见，并由云鸿投资与彭承志等人签订了《借款协议》。云鸿投资向彭承志等人提供无息借款，主要原因在于：

（1）云鸿投资应量通有限商请而向彭承志、赵勇、彭顷砑等人提供借款。量通有限协调云鸿投资提供借款，既考虑了彭承志、赵勇、彭顷砑等人在量通有限过往发展中的贡献和作用，也希望籍此建立起长期激励约束机制，激发相应借款人为量通有限的未来发展做出长期持续的贡献。

（2）云鸿投资向彭承志、赵勇、彭顷砑等人提供借款前后，与量通有限签订了两份《增资协议书》，对增资价格进行了调整，使云鸿投资获得量通有限 245 万元新增注册资本的成本没有因该借款事项而增加。

（3）云鸿投资作为拟投资量通有限的投资方，考虑了彭承志等人在量子通信产业化发展中的作用，也希望借此鼓励相关借款人为量通有限发展作出长期持续的贡献。

综上所述，云鸿投资向彭承志等人提供无息借款有其客观原因，有利于量通有限的持续发展，具有合理性。

2、云鸿投资提供借款的资金来源

截至 2014 年 9 月，云鸿投资合伙人实缴出资总额达 9,800 万元，根据相关转款凭证，云鸿投资提供的借款来源于云鸿投资自有资金。

3、云鸿投资的股权结构及实际控制人

云鸿投资增资入股量通有限并向彭承志等人提供借款时的合伙人及认缴出资情况如下：

序号	合伙人名称	认缴出资额（万元）	认缴出资比例（%）
1	杭州敦行投资管理合伙企业（普通合伙）	2	0.01
2	胡剑	19,998	99.99
合计		20,000	100.00

通过国家企业信用信息公示系统查询，杭州敦行投资管理合伙企业（普通合伙）当时的合伙人为张伟东、陈万翔、臧振福、郑韶辉，但未公示杭州敦行投资管理合伙企业（普通合伙）的实际控制人。云鸿投资已于 2018 年 4 月将其持有的发行人全部股份转让。

（二）云鸿投资及其实际控制人与彭承志等借款的股东是否存在股权代持或其他利益安排，与发行人是否存在其他协议安排，是否存在利益输送，彭顷砮非发行人管理团队人员却获取该笔借款的原因及合理性

1、云鸿投资及其实际控制人与彭承志等借款的股东是否存在股权代持或其他利益安排，与发行人是否存在其他协议安排，是否存在利益输送

根据对相关借款人的访谈，彭承志、赵勇、彭顷砮、杨涛、陈庆、张军、冯斯波、张爱辉、何炜等借款人与云鸿投资及其直接或间接出资人胡剑、杭州敦行投资管理合伙企业（普通合伙）、张伟东、陈万翔、臧振福、郑韶辉不存在股权代持或其他利益安排，发行人与云鸿投资及其上述直接或间接出资人不存在其他协议安排，亦不存在利益输送情形。

2、彭顷砮非发行人管理团队人员却获取该笔借款的原因及合理性

根据对彭顷砮的访谈及其填写的调查表，彭顷砮曾在量通有限设立初期被聘为顾问，帮助发行人进行产品宣传、业务推广，为发行人产品销售及应用作出了贡献，并且量通有限股东会同意彭顷砮按公司技术团队和管理团队的同等条件向相关方借款，彭顷砮因此从云鸿投资获取了 322 万元借款。

综上所述，彭顷砮从云鸿投资获取借款具有客观原因和合理性。

（三）云鸿投资是否明确表示豁免该等债务，如果尚未豁免，彭承志等股

东预计何时偿还该笔债务、以及偿还债务的资金来源

根据云鸿投资与彭承志等人签订的《借款协议》、申报会计师出具的《审计报告》（会审字[2019]0353号）、对相关借款人的访谈，云鸿投资向彭承志等人提供3,234万元借款时约定，借款期限为20年，且在下列条件之一达成时豁免借款人的还款义务：量通有限在国内A股市场首次公开发行股票并挂牌上市交易；量通有限设立以来累计净利润达到1.7亿元。

2019年12月25日前，云鸿投资未明确表示豁免彭承志等人的3,234万元债务，但鉴于发行人截止2018年12月31日累积未分配利润为23,894.40万元，根据《借款协议》约定的“量通有限设立以来累计净利润达到1.7亿元”即豁免借款人的还款义务内容，彭承志等人借款债务的豁免条件已成就。若该等借款债务未能豁免，则彭承志等股东预计在2034年9月偿还该笔债务，偿还债务的资金来源为彭承志等股东的个人合法收入、家庭积蓄等。

云鸿投资于2019年12月25日出具了《确认函》，确认彭承志等人3,234万元借款债务的豁免条件已成就，彭承志等人无须向云鸿投资偿还该3,234万元借款。

（四）云鸿投资对发行人增资时，短期内调整增资价格的原因及具体作价依据，调整出资价格是否履行了必要的决策程序或审批程序，是否损害了发行人及其他股东（包括国资股东）的利益，是否属于利益输送，是否符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定，云鸿投资是否按期足额缴纳出资额

根据量通有限2014年3月27日股东会议纪要及2015年2月7日股东会决议、量通有限当时有关股东出具的确认文件、《资产评估报告书》（皖中联合国信评报字(2015)第109号）、量通有限与云鸿投资签订的《增资协议书》、相关借款人向科大控股付款的凭证、《验资报告》（会验字[2015]2642号）等资料，云鸿投资对发行人增资的相关情况如下：

1、云鸿投资对发行人增资时，短期内调整增资价格的原因、具体作价依据

云鸿投资对发行人增资时，短期内调整增资价格的原因为：（1）2015年2月，经评估机构初步评估测算，量通有限每一元注册资本的价值远低于此前约定的50元；（2）经量通有限商请，云鸿投资向彭承志等人提供了3,234万元无息借款。

云鸿投资对发行人增资时，具体作价依据为：（1）量通有限前次增资价格；（2）本次增资的资产评估报告；（3）量通有限发展前景等因素。

2、调整出资价格是否履行了必要的决策程序或审批程序，是否损害了发行人及其他股东（包括国资股东）的利益，是否属于利益输送，是否符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定

2015年2月5日，量通有限与云鸿投资签订了《增资协议书》，确定出资价格为每一元注册资本36.8元。2015年2月7日，量通有限召开股东会，审议通过云鸿投资以每一元注册资本36.8元的价格认缴量通有限245万元新增注册资本。

上述行为业经全体股东一致同意，且有其合理原因，利于公司长期发展，未损害发行人及其他股东利益，不属于向云鸿投资输送利益，符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定。

此外，本着审慎原则，相关借款人根据科大控股当时所持量通有限的股权比例进行测算，于2016年10月向科大控股支付了782.11万元补偿款，以避免当时的唯一国有股东科大控股可能受到损失。

3、云鸿投资是否按期足额缴纳出资额

根据申报会计师出具的《验资报告》（会验字[2015]2642号），云鸿投资已于2015年5月12日前缴足了9,016万元出资款。

综上所述，云鸿投资对发行人增资时，短期内调整增资价格有其客观原因，调整出资价格履行了必要的决策程序或审批程序，不存在损害发行人及其他股东（包括国资股东）利益情形，不属于利益输送，符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定，云鸿投资已按期足额缴纳出资额。

（五）按照《上市公司收购管理办法》相关规定，云鸿投资与彭承志等股东是否构成一致行动关系，云鸿投资于2018年退出发行人对发行人实际控制权的影响，是否导致最近2年内发行人的实际控制权变更

1、按照《上市公司收购管理办法》相关规定，云鸿投资与彭承志等股东是否构成一致行动关系

根据量通有限2014年3月27日股东会议纪要、科大国盾历次股东大会会议材料、对彭承志等股东的访谈，彭承志等股东向云鸿投资借款，系根据量通有限

的安排而为，彭承志等股东与云鸿投资在科大国盾股东大会审议事项表决中不仅不存在一致行动，还在部分事项表决中意见相左，且借款行为发生时发行人组织形式尚为有限责任公司。因此，云鸿投资与彭承志等股东不构成一致行动关系。

2、云鸿投资于 2018 年退出发行人对发行人实际控制权的影响，是否导致最近 2 年内发行人的实际控制权变更

如上所述，云鸿投资与彭承志等股东不构成一致行动关系，云鸿投资也从未成为发行人实际控制人成员。因此，云鸿投资于 2018 年退出发行人对发行人实际控制权没有影响，不导致最近 2 年内发行人的实际控制权变更。

（六）云鸿投资退出发行人的真实原因，是否与彭承志等股东存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属是否清晰，是否构成本次发行上市的实质障碍

1、云鸿投资退出发行人的真实原因

根据发行人历次股东大会会议材料、相关股份转让协议及价款支付凭证、对受让股东的访谈，云鸿投资退出发行人的真实原因为：（1）退出时，云鸿投资在发行人的投资已大幅增值，且受让方能够即时付现，使云鸿投资的收益安全兑现；（2）云鸿投资与公司其他股东对发行人有关事项决策及未来发展等产生分歧，合作关系出现裂痕。

2、云鸿投资是否与彭承志等股东存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属是否清晰，是否构成本次发行上市的实质障碍

根据云鸿投资与王根九签订的《股份转让协议》、王根九支付股份转让价款的凭证、对彭承志、王根九等股东的访谈，云鸿投资退出发行人系其自愿行为，相关股份转让双方签订的《股份转让协议》已履行完毕，云鸿投资未因退出发行人与受让方及彭承志等股东发生纠纷。

根据发行人工商登记档案资料、股东出资凭证、股权转让价款支付凭证、对彭承志等人的访谈，彭承志等人借款及豁免事项仅涉及债权债务关系，与股权无关，彭承志等人持有发行人的股份权属清晰。

综上所述，云鸿投资退出发行人有其客观原因，云鸿投资与彭承志等股东不存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属清晰，不构成本次发行上市的实质障碍。

二、请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅量通有限 2014 年 3 月 27 日股东会议纪要、云鸿投资与彭承志等人签订的《借款协议》、借款相关转款凭证、量通有限与云鸿投资就增资事宜签订的相关协议，相关借款人向科大控股付款的凭证，2015 年 2 月 7 日股东会决议；取得《资产评估报告书》（皖中联合国信评报字(2015)第 109 号）和国有资产评估项目备案表、《验资报告》（会验字[2015]2642 号）；查阅云鸿投资的《合伙协议》（2015 年 5 月签署），在国家企业信用信息公示系统查询云鸿投资及其合伙人的公示信息；查阅发行人工商登记文件、历次董事变化相关的三会文件、历次股权变动的股东大会会议材料、相关股份转让协议及价款支付凭证等资料；取得实际控制人成员于 2009 年 10 月、2015 年 12 月和 2018 年 6 月分别签订的《一致行动协议》、《一致行动协议书》及《一致行动协议书之补充协议》；查阅《贷款通则》、《上市公司收购管理办法》等相关法律法规的规定；取得发行人出具的说明或确认文件；取得发行人股东关于股份权属方面出具的承诺函；对彭承志及其他相关借款人进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：云鸿投资向彭承志等人提供无息借款有其客观原因，有利于量通有限的持续发展，具有合理性；云鸿投资提供的借款来源于云鸿投资的自有资金；云鸿投资提供借款时的合伙人为杭州敦行投资管理合伙企业（普通合伙）和胡剑；彭承志、赵勇、彭顷砮、杨涛、陈庆、张军、冯斯波、张爱辉、何炜等借款人与云鸿投资及其直接或间接出资人不存在股权代持或其他利益安排，发行人与云鸿投资及其直接或间接出资人不存在其他协议安排，亦不存在利益输送情形，彭顷砮从云鸿投资获取借款具有客观原因和合理性；**云鸿投资于 2019 年 12 月 25 日出具了《确认函》，确认彭承志等人无须向云鸿投资偿还该 3,234 万元借款**；云鸿投资对发行人增资时，短期内调整增资价格有其客观原因和合理性，调整出资价格已履行了必要的决策程序或审批程序，未损害发行人及其他股东（包括国资股东）利益，不属于向云鸿投资输送利益，符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定；云鸿投资已按期足额缴纳出资款；云鸿投资与彭承志等股东不构成一致行动关系；云鸿投资于 2018 年退出发行人对发行人实际控制权没有影响，不导致最近 2 年内发行人的实际控制权变更；云鸿投

资退出发行人有其客观原因，云鸿投资与彭承志等股东不存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属清晰，不构成本次发行上市的实质障碍。

3. 2018年6月，陈庆、冯斯波、赵勇、张军受让公司股份的资金，以及彭承志和钟军等36名员工向合肥鞭影及宁波琨腾出资的资金来源于他人的借款。2018年6月，彭承志分别向翟良慧、潘建伟借款1,000万元、7,500万元，借款年利率分别为2%、4%，借款期限为5年；2018年6月，钟军、赵勇、陈庆、冯斯波、张爱辉依次向王根九及其配偶王凤仙借款1,150万元、750万元、750万元、750万元、600万元，借款年利率为5%，借款期限为5年；合肥琨腾分别向彭承志、王根九及其配偶王凤仙、蒋小平借款7,527.75万元、3,412.88万元、1,000万元，借款年利率依次为4%、2%、4%，借款期限为5年，同时，合肥琨腾向程大涛借款3000万元；2018年6月，赵勇、张军等科大国盾40名员工向合肥琨腾借款合计10,796.20万元，借款年利率为4%，借款期限为5年；2018年7月，合肥琨腾向彭承志归还了3,962.25万元借款；2018年11月1日，赵波将持有的宁波琨腾250.50万元出资额转让给彭承志，并约定彭承志承担赵波向合肥琨腾借款250.50万元的还款义务。

请发行人以图表形式逐项披露上述借款的具体情况。

请发行人说明：（1）2018年6月，翟良慧、潘建伟按照不同的利率向彭承志提供借款的原因、合理性及资金来源，彭承志对于该笔借款的具体使用安排，2018年7月，彭承志向潘建伟归还3,000万元借款的资金来源，下一步的偿还计划及预计资金来源，彭承志短期内借款又还款的原因及合理性，各方之间是否存在股权代持或其他利益安排，是否存在利益输送，是否存在纠纷或潜在争议；

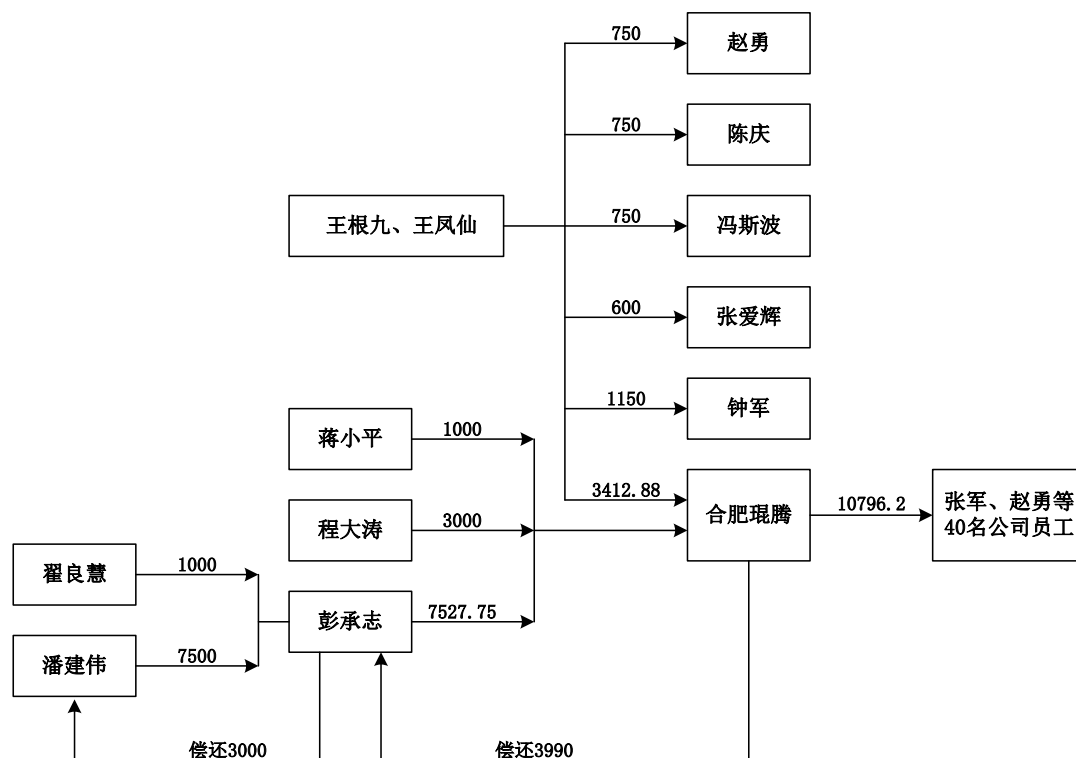
（2）上述股东之间互相借款利率存在较大差异的原因，彭承志向他人借款后，又以较高利率向合肥琨腾提供借款的原因，是否存在利益输送，是否损害其他股东的利益，是否符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定；（3）上述借款各方的偿还计划、资金来源，是否存在股份代持或其他协议安排，各方所持发行人股份权属是否清晰，是否存在纠纷或潜在纠纷；（4）按照《上市公司收购管理办法》相关规定，上述借款各方的股东是否构成一致行动关系，发行人关于公司实际控制人的认定是否合理，发行人最近2年内实际控制权是否变更。如构成一致行动关系，请各相关股东比照彭承志作出股份锁定及减持承诺；（5）彭承志作

为公司董事长、实际控制人之一，目前存在大额债务尚未偿还，是否影响其任职资格，其持有发行人的股份权属是否清晰稳定，是否存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，是否可能构成本次发行上市的实质障碍。

请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人以图表形式逐项披露上述借款的具体情况



二、请发行人说明：（1）2018年6月，翟良慧、潘建伟按照不同的利率向彭承志提供借款的原因、合理性及资金来源，彭承志对于该笔借款的具体使用安排，2018年7月，彭承志向潘建伟归还3,000万元借款的资金来源，下一步的偿还计划及预计资金来源，彭承志短期内借款又还款的原因及合理性，各方之间是否存在股权代持或其他利益安排，是否存在利益输送，是否存在纠纷或潜在争议；（2）上述股东之间互相借款利率存在较大差异的原因，彭承志向他人借款后，又以较高利率向合肥琨腾提供借款的原因，是否存在利益输送，是否损害其他股东的利益，是否符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定；（3）上述借款各方的偿还计划、资金来源，是否存在股份代持或其他协议安排，各方所持发行人股份权属是否清晰，是否存在纠纷或潜在纠纷；（4）按照《上

市公司收购管理办法》相关规定，上述借款各方的股东是否构成一致行动关系，发行人关于公司实际控制人的认定是否合理，发行人最近 2 年内实际控制权是否变更。如构成一致行动关系，请各相关股东比照彭承志作出股份锁定及减持承诺；（5）彭承志作为公司董事长、实际控制人之一，目前存在大额债务尚未偿还，是否影响其任职资格，其持有发行人的股份权属是否清晰稳定，是否存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，是否可能构成本次发行上市的实质障碍。

（一）2018 年 6 月，翟良慧、潘建伟按照不同的利率向彭承志提供借款的原因、合理性及资金来源，彭承志对于该笔借款的具体使用安排，2018 年 7 月，彭承志向潘建伟归还 3,000 万元借款的资金来源，下一步的偿还计划及预计资金来源，彭承志短期内借款又还款的原因及合理性，各方之间是否存在股权代持或其他利益安排，是否存在利益输送，是否存在纠纷或潜在争议

根据合肥琨腾相关转款凭证、潘建伟转让发行人股份相关协议及价款支付凭证、对翟良慧、潘建伟、彭承志的访谈，相关情况如下：

1、2018 年 6 月，翟良慧、潘建伟按照不同的利率向彭承志提供借款的原因、合理性及资金来源

翟良慧、潘建伟向彭承志提供借款的利率不同，系相关借贷双方自愿协商的结果；借款利率均处市场较低水平，具有合理性；相关资金来源均为出借人自有资金。

2、彭承志对于该笔借款的具体使用安排

彭承志向翟良慧、潘建伟合计所借 8,500 万元款项的使用安排为：其中的 6,287.25 万元出借给合肥琨腾，合肥琨腾于 2018 年 7 月根据彭承志的指令向潘建伟转付 3,000 万元，使彭承志向潘建伟的借款由 7,500 万元减少为 4,500 万元；其中的 2,212.75 万元作为彭承志的出资分别投入合肥鞭影、宁波琨腾，用于增持发行人股份。

3、2018 年 7 月，彭承志向潘建伟归还 3,000 万元借款的资金来源，下一步的偿还计划及预计资金来源，彭承志短期内借款又还款的原因及合理性

彭承志向潘建伟归还 3,000 万元借款的资金来源于彭承志从合肥琨腾收回的借款。截至目前，彭承志尚欠翟良慧、潘建伟共计 5,500 万元款项，该欠款的

偿还计划及预计资金来源为：彭承志拟在借款期限届满时予以偿还，预计资金来源于合肥琨腾的还款以及其个人合法收入、家庭积蓄等。

彭承志短期内借款又还款原因为：彭承志向潘建伟借款系为本人和公司员工通过受让股份方式增持公司股份筹措资金，后因受限于股份转让数量导致所筹措资金超过实际需求，故在短期内借款又还款。

4、各方之间是否存在股权代持或其他利益安排，是否存在利益输送，是否存在纠纷或潜在争议等情况

相关借款各方均确认相互之间不存在股权代持或其他利益安排，不存在利益输送，不存在纠纷或潜在争议等情况。

综上所述，翟良慧、潘建伟按照不同的利率向彭承志提供借款具有客观原因和合理性，相关资金来源合法，彭承志向潘建伟归还 3,000 万元借款的资金来源合法，后续还款具有相应资金来源，短期内借款又还款具有客观原因和合理性，各方之间不存在股权代持或其他利益安排，不存在利益输送，不存在纠纷或潜在争议等情况。

(二) 上述股东之间互相借款利率存在较大差异的原因，彭承志向他人借款后，又以较高利率向合肥琨腾提供借款的原因，是否存在利益输送，是否损害其他股东的利益，是否符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定

1、上述股东之间互相借款利率存在较大差异的原因

除翟良慧向彭承志提供 1,000 万元借款和王根九及其配偶王凤仙向合肥琨腾提供 3,412.88 万元借款年利率为 2%外，其他股东间借款的利率差异较小。相关股东间借款均系借贷双方自愿协商确定，各出借人闲余资金等情况均不同，因而导致借款利率存在一定差异。

2、彭承志向他人借款后，又以较高利率向合肥琨腾提供借款的原因，是否存在利益输送，是否损害其他股东的利益，是否符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定

彭承志向翟良慧借款 1,000 万元的年利率为 2%，向潘建伟借款 7,500 万元的年利率为 4%，上述借款综合年利率约 3.76%，为便于计算，彭承志按 4%年利率向合肥琨腾提供借款，彭承志上述借款利率和出借利率差异较小，不存在利益输送或损害其他股东利益的情形，符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规

定。

综上所述，上述股东之间互相借款利率存在较大差异具有客观原因，彭承志向他人借款后按较高利率向合肥琨腾提供借款不存在利益输送或损害其他股东利益情形，符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定。

（三）上述借款各方的偿还计划、资金来源，是否存在股份代持或其他协议安排，各方所持发行人股份权属是否清晰，是否存在纠纷或潜在纠纷

根据对相关借款人、出借人的确认，相关借款各方拟于借款期限届满时偿还借款，相关资金将来源于个人合法收入、家庭积蓄等，各借款人直接或间接持有的发行人股份不存在股份代持或其他协议安排，各方所持发行人股份权属清晰，不存在纠纷或潜在纠纷。

（四）按照《上市公司收购管理办法》相关规定，上述借款各方的股东是否构成一致行动关系，发行人关于公司实际控制人的认定是否合理，发行人最近 2 年内实际控制权是否变更

根据宁波琨腾的合伙协议、对相关借款双方的访谈，相关股东提供借款主要目的是为增加员工持股比例，建立有效的约束和激励机制，实现公司股东和员工利益的一致，促进科大国盾长期稳定发展。借款发生前，科大控股等 7 名一致行动人已形成对发行人稳定、有效的控制，相关借款行为与公司控制权变化无关，且除程大涛与彭承志同为实际控制人成员及彭承志控制合肥琨腾外，其他借款各方均确认未构成一致行动关系。

因此，除程大涛与彭承志同为实际控制人成员及彭承志控制合肥琨腾外，借款各方的股东不构成一致行动关系，发行人关于公司实际控制人的认定合理，发行人最近 2 年内实际控制权未变更。

（五）彭承志作为作为公司董事长、实际控制人之一，目前存在大额债务尚未偿还，是否影响其任职资格，其持有发行人的股份权属是否清晰稳定，是否存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，是否可能构成本次发行上市的实质障碍

1、彭承志作为作为公司董事长、实际控制人之一，目前存在大额债务尚未偿还，是否影响其任职资格

根据彭承志与云鸿投资、翟良慧、潘建伟、合肥琨腾签订的借款协议、云

鸿投资于2019年12月25日出具的《确认函》、申报会计师出具的《审计报告》（会审字[2019]0353号）、彭承志等人签订的《债务重组协议》、《债务转让协议》等资料，彭承志现有未偿还借款2,212.75万元，借款期限于2023年6月届满。

鉴于彭承志债务净额实际为2,212.75万元，且债务到期时间尚早，不存在大额到期未偿还债务，彭承志目前存在债务未偿还情形不影响其任职资格。

2、彭承志持有发行人的股份权属是否清晰稳定，是否存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，是否可能构成本次发行上市的实质障碍

根据对彭承志、翟良慧、潘建伟的访谈，彭承志与相关出借方仅涉及债权债务关系，不存在股份代持、信托持股或其他利益安排，彭承志所持发行人股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，不会导致本次发行上市存在实质性障碍。

三、请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅相关借款协议、转款资金流水或转款凭证；取得潘建伟转让发行人股份相关协议及价款支付凭证；取得实际控制人成员于2009年10月、2015年12月和2018年6月分别签订的《一致行动协议》、《一致行动协议书》及《一致行动协议书之补充协议》；查阅云鸿投资与彭承志等人签订的《借款协议》、借款相关转款凭证、**云鸿投资于2019年12月25日出具的《确认函》**；查阅《公司法》、《贷款通则》、《上市公司收购管理办法》等法律法规的规定；对翟良慧、潘建伟、彭承志等出借人、借款人进行访谈确认。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：翟良慧、潘建伟按照不同的利率向彭承志提供借款具有客观原因和合理性，相关资金来源于出借人自有资金，彭承志对于该笔借款有明确的使用安排；2018年7月彭承志向潘建伟归还3,000万元借款的资金来源于彭承志从合肥琨腾收回的借款，彭承志拟在借款期限届满时予以偿还，预计资金来源于合肥琨腾的还款以及其个人合法收入、家庭积蓄等；彭承志短期内借款又还款具有客观原因和合理性，各方之间不存在股权代持或其他利益安排，不存在利益输送，不存在纠纷或潜在争议等情况；上述股东之间互相借款利率存在较大差异具有客观原因，彭承志向他人借款后按较高利率向合肥琨腾提供借款不存在利益输送或损害其他股东利益情形，符合《公司法》、《贷款通

则》等法律法规的规定；相关借款各方拟于借款期限届满时偿还借款，相关资金将来源于个人合法收入、家庭积蓄等；各借款人直接或间接持有的发行人股份不存在股份代持或其他协议安排，各方所持发行人股份权属清晰，不存在纠纷或潜在纠纷；除程大涛与彭承志同为实际控制人成员及彭承志控制合肥琨腾外，借款各方的股东不构成一致行动关系，发行人关于公司实际控制人的认定合理，最近2年内实际控制权未变更；彭承志目前存在债务未偿还情形不影响其任职资格，彭承志与相关出借方仅存在借款关系，不存在股份代持、信托持股或其他利益安排，彭承志所持发行人股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，不会导致本次发行上市存在实质性障碍。

4. 请在“发行人股本和股东变化章节”充分披露股权变动的基本情况，包括引入新股东的原因、股权转让或增资的价格或定价依据、有关评估情况、履行的决策程序、工商变更登记手续、验资手续、有关股权转让是否双方真实意思表示，以及是否存在纠纷或潜在纠纷；请在董事列表中补充披露提名人的情况。

请保荐机构、发行人律师核查云鸿投资、兆富投资、虹富投资的实际权益持有人是否存在重叠，是否属于同一控制，兆富投资、虹富投资是否与彭承志等股东存在纠纷或潜在纠纷。

答复：

一、请在“发行人股本和股东变化章节”充分披露股权变动的基本情况，包括引入新股东的原因、股权转让或增资的价格或定价依据、有关评估情况、履行的决策程序、工商变更登记手续、验资手续、有关股权转让是否双方真实意思表示，以及是否存在纠纷或潜在纠纷；请在董事列表中补充披露提名人的情况

（一）请在“发行人股本和股东变化章节”充分披露股权变动的基本情况，包括引入新股东的原因、股权转让或增资的价格或定价依据、有关评估情况、履行的决策程序、工商变更登记手续、验资手续、有关股权转让是否双方真实意思表示，以及是否存在纠纷或潜在纠纷

报告期内，发行人股本和股东变化情况如下：

1、2016年1月-2016年2月（股本56,856,000股）

序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)	序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)

1	潘建伟	10,908,000	19.19	12	彭承志	1,692,000	2.98
2	科大控股	10,800,000	19.00	13	费革胜	1,416,000	2.49
3	国科控股	4,560,000	8.02	14	杜军红	960,000	1.69
4	润丰投资	3,960,000	6.96	15	王凤仙	960,000	1.69
5	合肥琨腾	3,720,000	6.54	16	冯辉	936,000	1.65
6	程大涛	3,264,000	5.74	17	于晓风	924,000	1.63
7	云鸿投资	2,940,000	5.17	18	杨涛	876,000	1.54
8	柳志伟	2,340,000	4.12	19	赵勇	384,000	0.68
9	彭顷砑	2,160,000	3.80	20	陈庆	192,000	0.34
10	兆富投资	1,860,000	3.27	21	冯斯波	108,000	0.19
11	陈增兵	1,800,000	3.17	22	张军	96,000	0.17

2、2016年2月-2016年12月（股本60,000,000股）

2015年12月28日，科大国盾召开2015年第二次临时股东大会，审议通过《关于杭州兆富投资合伙企业(有限合伙)对公司增资的议案》、《关于天津君联林海企业管理咨询合伙企业（有限合伙）对公司增资的议案》及《关于修改公司章程的议案》等议案，同意兆富投资以4,650万元认缴公司新增股本74.4万股，君联林海以15,000万元认缴公司新增股本240万股，增资价格均为62.5元/股。

2016年1月18日，安徽中联合国信资产评估有限责任公司出具了《资产评估报告书》（皖中联合国信评报字(2015)第218号），评估确认：在评估基准日2015年11月30日，科大国盾经评估的股东全部权益价值为201,002.46万元。2016年4月28日，科大国盾就上述《资产评估报告书》的评估结果在中国科学院办理了备案手续。

2016年2月23日，科大国盾就上述增资事宜在合肥市工商行政管理局办理了变更登记手续。

2016年3月31日，华普天健会计师事务所（特殊普通合伙）出具了《验资报告》（会验字[2016]2371号），审验确认，截至2016年2月29日止，科大国盾已收到兆富投资、君联林海缴纳的新增注册资本（实收资本）314.4万元，全部以货币资金出资。

本次增资完成后，科大国盾股本结构如下：

序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)	序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)
----	------	-------------	-------------	----	------	-------------	-------------

1	潘建伟	10,908,000	18.18	13	彭承志	1,692,000	2.82
2	科大控股	10,800,000	18.00	14	费革胜	1,416,000	2.36
3	国科控股	4,560,000	7.60	15	杜军红	960,000	1.60
4	润丰投资	3,960,000	6.60	16	王凤仙	960,000	1.60
5	合肥琨腾	3,720,000	6.20	17	冯辉	936,000	1.56
6	程大涛	3,264,000	5.44	18	于晓风	924,000	1.54
7	云鸿投资	2,940,000	4.90	19	杨涛	876,000	1.46
8	兆富投资	2,604,000	4.34	20	赵勇	384,000	0.64
9	君联林海	2,400,000	4.00	21	陈庆	192,000	0.32
10	柳志伟	2,340,000	3.90	22	冯斯波	108,000	0.18
11	彭顷砑	2,160,000	3.60	23	张军	96,000	0.16
12	陈增兵	1,800,000	3.00				

本次引入新股东的原因主要系：新股东看好科大国盾发展前景；增资价格确定依据为：参照量通有限前次增资价格、本次增资的资产评估报告以及量通有限发展前景等因素协商确定，不存在纠纷或潜在纠纷。

3、2016年12月-2017年3月（股本60,000,000股）

2016年11月30日，潘建伟与树华科技签订《股权转让协议》，约定潘建伟向树华科技转让所持科大国盾18万股股份，股份转让价格为130元/股。

2016年12月5日，潘建伟分别与楼永良、国元直投、国元创投签订《股权转让协议》，约定潘建伟分别向楼永良、国元直投、国元创投转让所持科大国盾200万股、30万股、22万股股份，股份转让价格均为130元/股。

2016年12月21日，科大国盾召开2016年第二次临时股东大会，审议通过《关于公司股东股权转让的议案》，同意上述股份转让事宜。

2016年12月27日，科大国盾就上述股权转让事宜在合肥市工商行政管理局办理了变更登记手续。

本次股份转让完成后，科大国盾股本结构如下：

序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)	序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)
1	科大控股	10,800,000	18.00	15	费革胜	1,416,000	2.36
2	潘建伟	8,208,000	13.68	16	杜军红	960,000	1.60
3	国科控股	4,560,000	7.60	17	王凤仙	960,000	1.60
4	润丰投资	3,960,000	6.60	18	冯辉	936,000	1.56

5	合肥琨腾	3,720,000	6.20	19	于晓风	924,000	1.54
6	程大涛	3,264,000	5.44	20	杨涛	876,000	1.46
7	云鸿投资	2,940,000	4.90	21	赵勇	384,000	0.64
8	兆富投资	2,604,000	4.34	22	国元直投	300,000	0.50
9	君联林海	2,400,000	4.00	23	国元创投	220,000	0.37
10	柳志伟	2,340,000	3.90	24	陈庆	192,000	0.32
11	彭顷砑	2,160,000	3.60	25	树华科技	180,000	0.30
12	楼永良	2,000,000	3.33	26	冯斯波	108,000	0.18
13	陈增兵	1,800,000	3.00	27	张军	96,000	0.16
14	彭承志	1,692,000	2.82				

本次引入新股东的原因主要系新股东看好科大国盾发展前景；股权转让价格系由股份转让双方参照前次增资价格协商确定；上述股权转让系股权转让双方的真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷。

4、2017年3月-2018年4月（股本60,000,000股）

2016年12月29日，陈增兵与树华科技、益胜投资分别签订《股权转让协议》，约定陈增兵分别向树华科技、益胜投资转让所持科大国盾50万股、20万股股份，转让价格分别为130元/股、120元/股；冯辉与拓森投资签订《股权转让协议》，约定冯辉向拓森投资转让所持科大国盾20万股股份，转让价格为130元/股；杜军红与树华科技，费革胜与泰生佳朋，于晓风与惟骞投资分别签订《股权转让协议》，约定杜军红向树华科技转让所持科大国盾12万股股份，费革胜向泰生佳朋转让所持科大国盾30万股股份，于晓风向惟骞投资转让所持科大国盾72.4万股股份，转让价格均为130元/股；合肥琨腾与王凤仙、泰生佳朋、树华科技分别签订《股权转让协议》，约定合肥琨腾分别向王凤仙、泰生佳朋、树华科技转让所持科大国盾20万股、8万股、3.7万股股份，股份转让价格均为130元/股。

2017年3月1日，科大国盾召开2017年第一次临时股东大会，审议通过《关于公司股东股权转让的议案》及《关于修改公司章程的议案》，同意上述股份转让事宜。

2017年3月23日，科大国盾就上述股权转让事宜在合肥市工商行政管理局办理了变更登记手续。

本次股份转让完成后，科大国盾股本结构如下：

序号	股东名称	持股数额 (股)	持股比例 (%)	序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)
1	科大控股	10,800,000	18.00	17	杨涛	876,000	1.46
2	潘建伟	8,208,000	13.68	18	杜军红	840,000	1.40
3	国科控股	4,560,000	7.60	19	树华科技	837,000	1.40
4	润丰投资	3,960,000	6.60	20	冯辉	736,000	1.23
5	合肥琨腾	3,403,000	5.67	21	惟骞投资	724,000	1.21
6	程大涛	3,264,000	5.44	22	赵勇	384,000	0.64
7	云鸿投资	2,940,000	4.90	23	泰生佳朋	380,000	0.63
8	兆富投资	2,604,000	4.34	24	国元直投	300,000	0.50
9	君联林海	2,400,000	4.00	25	国元创投	220,000	0.37
10	柳志伟	2,340,000	3.90	26	拓森投资	200,000	0.33
11	彭顷砭	2,160,000	3.60	27	于晓风	200,000	0.33
12	楼永良	2,000,000	3.33	28	益胜投资	200,000	0.33
13	彭承志	1,692,000	2.82	29	陈庆	192,000	0.32
14	王凤仙	1,160,000	1.93	30	冯斯波	108,000	0.18
15	费革胜	1,116,000	1.86	31	张军	96,000	0.16
16	陈增兵	1,100,000	1.83				

本次引入新股东的原因主要系：新股东看好科大国盾发展前景；股权转让价格系由股份转让双方参考前次股权转让价格协商确定；上述股权转让系股权转让双方的真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷。

5、2018年4月-2018年6月（股本60,000,000股）

2018年3月14日，云鸿投资与王根九签订《股份转让协议》，约定云鸿投资将所持科大国盾294万股股份转让给王根九，股份转让价格为130元每股。

2018年4月10日，科大国盾召开2018年第一次临时股东大会，审议通过《关于公司股东股份转让的议案》及《关于修改公司章程的议案》，同意上述股份转让事宜。

2018年4月11日，科大国盾就上述股份转让事宜在合肥市工商行政管理局办理了变更登记手续。

本次股份转让完成后，科大国盾股本结构如下：

序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)	序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)
----	------	-------------	-------------	----	------	-------------	-------------

1	科大控股	10,800,000	18.00	17	杨涛	876,000	1.46
2	潘建伟	8,208,000	13.68	18	杜军红	840,000	1.40
3	国科控股	4,560,000	7.60	19	树华科技	837,000	1.40
4	润丰投资	3,960,000	6.60	20	冯辉	736,000	1.23
5	合肥琨腾	3,403,000	5.67	21	惟骞投资	724,000	1.21
6	程大涛	3,264,000	5.44	22	赵勇	384,000	0.64
7	王根九	2,940,000	4.90	23	泰生佳朋	380,000	0.63
8	兆富投资	2,604,000	4.34	24	国元直投	300,000	0.50
9	君联林海	2,400,000	4.00	25	国元创投	220,000	0.37
10	柳志伟	2,340,000	3.90	26	拓森投资	200,000	0.33
11	彭顷砑	2,160,000	3.60	27	于晓风	200,000	0.33
12	楼永良	2,000,000	3.33	28	益胜投资	200,000	0.33
13	彭承志	1,692,000	2.82	29	陈庆	192,000	0.32
14	王凤仙	1,160,000	1.93	30	冯斯波	108,000	0.18
15	费革胜	1,116,000	1.86	31	张军	96,000	0.16
16	陈增兵	1,100,000	1.83				

本次引入新股东的原因：王根九此前已通过实际控制的润丰投资持有科大国盾股份，其一直看好科大国盾发展前景，愿意承接云鸿投资拟转让的发行人股份，并协助云鸿投资的有限合伙人浙江恒逸集团有限公司等在云鸿投资退出后通过虹富投资继续间接持有科大国盾股份；股权转让价格系由股份转让双方参照前次股份转让价格协商确定；上述股权转让系股权转让双方的真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷。

6、2018年6月-2018年6月（股本60,000,000股）

2018年3月15日，虹富投资与王根九签订《股份转让协议》，约定王根九拟将其持有的科大国盾74.061万股股份转让给虹富投资，股份转让价格为130元每股。2018年5月8日，虹富投资与王根九签订《股份转让协议补充协议》，约定将转让股份数量由74.061万股变更为73.5万股。

2018年5月8日，虹富投资与王凤仙签订《股份转让协议》，约定王凤仙将所持科大国盾0.7万股股份转让给虹富投资，股份转让价格为130元每股。

2018年5月31日，科大国盾召开2018年第二次临时股东大会，审议通过《关于公司股东股份转让的议案》及《关于修改公司章程的议案》，同意上述股

份转让事宜，并对《公司章程》进行了相应修改。

2018年6月7日，科大国盾就上述股份转让事宜在合肥市工商行政管理局办理了变更登记手续。

本次股份转让完成后，科大国盾股本结构如下：

序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)	序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)
1	科大控股	10,800,000	18.00	17	杨涛	876,000	1.46
2	潘建伟	8,208,000	13.68	18	杜军红	840,000	1.40
3	国科控股	4,560,000	7.60	19	树华科技	837,000	1.40
4	润丰投资	3,960,000	6.60	20	虹富投资	742,000	1.24
5	合肥琨腾	3,403,000	5.67	21	冯辉	736,000	1.23
6	程大涛	3,264,000	5.44	22	惟骞投资	724,000	1.21
7	兆富投资	2,604,000	4.34	23	赵勇	384,000	0.64
8	君联林海	2,400,000	4.00	24	泰生佳朋	380,000	0.63
9	柳志伟	2,340,000	3.90	25	国元直投	300,000	0.50
10	王根九	2,205,000	3.67	26	国元创投	220,000	0.37
11	彭顷砭	2,160,000	3.60	27	拓森投资	200,000	0.33
12	楼永良	2,000,000	3.33	28	于晓风	200,000	0.33
13	彭承志	1,692,000	2.82	29	益胜投资	200,000	0.33
14	王凤仙	1,153,000	1.92	30	陈庆	192,000	0.32
15	费革胜	1,116,000	1.86	31	冯斯波	108,000	0.18
16	陈增兵	1,100,000	1.83	32	张军	96,000	0.16

本次引入新股东的原因主要系：云鸿投资转让科大国盾股份时，其有限合伙人浙江恒逸集团有限公司等拟继续间接持有科大国盾股份，故与他人共同设立虹富投资从王根九、王凤仙夫妇处受让科大国盾股份；股权转让价格系由股份转让双方按照王根九自云鸿投资受让股份的价格协商确定；上述股权转让系股权转让双方的真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷。

7、2018年6月至今（股本60,000,000股）

2018年6月21日，程大涛与陈庆、冯斯波、赵勇、张军、宁波琨腾，王凤仙与宁波琨腾、合肥鞭影，潘建伟与合肥鞭影，杨涛与合肥鞭影，分别签订《股权转让协议》，约定程大涛分别向陈庆、冯斯波、赵勇、张军、宁波琨腾转让所持科大国盾5万股、5万股、5万股、10万股、51.4万股股份，王凤仙分别向宁

波琨腾、合肥鞭影转让所持科大国盾 23.6 万股、15.5 万股股份，潘建伟向合肥鞭影转让所持科大国盾 160 万股股份，杨涛向合肥鞭影转让所持科大国盾 25 万股股份，股份转让价格均为 167 元每股。

2018 年 6 月 25 日，科大国盾召开 2018 年第三次临时股东大会，审议通过《关于公司股东股份转让的议案》及《关于修改公司章程的议案》，同意上述股份转让事宜，并对《公司章程》进行了相应修改。

2018 年 6 月 28 日，科大国盾就上述股份转让事宜在合肥市工商行政管理局办理了变更登记手续。

本次股份转让完成后，科大国盾股本结构如下：

序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)	序号	股东名称	持股数量 (股)	持股比例 (%)
1	科大控股	10,800,000	18.00	18	树华科技	837,000	1.40
2	潘建伟	6,608,000	11.01	19	王凤仙	762,000	1.27
3	国科控股	4,560,000	7.60	20	宁波琨腾	750,000	1.25
4	润丰投资	3,960,000	6.60	21	虹富投资	742,000	1.24
5	合肥琨腾	3,403,000	5.67	22	冯辉	736,000	1.23
6	兆富投资	2,604,000	4.34	23	惟骞投资	724,000	1.21
7	程大涛	2,500,000	4.17	24	杨涛	626,000	1.04
8	君联林海	2,400,000	4.00	25	赵勇	434,000	0.72
9	柳志伟	2,340,000	3.90	26	泰生佳朋	380,000	0.63
10	王根九	2,205,000	3.67	27	国元直投	300,000	0.50
11	彭顷砮	2,160,000	3.60	28	陈庆	242,000	0.40
12	合肥鞭影	2,005,000	3.34	29	国元创投	220,000	0.37
13	楼永良	2,000,000	3.34	30	拓森投资	200,000	0.33
14	彭承志	1,692,000	2.82	31	于晓风	200,000	0.33
15	费革胜	1,116,000	1.86	32	益胜投资	200,000	0.33
16	陈增兵	1,100,000	1.83	33	张军	196,000	0.33
17	杜军红	840,000	1.40	34	冯斯波	158,000	0.26

本次引入新股东合肥鞭影的原因为：合肥鞭影合伙人主要为私募投资基金等外部投资者，该等合伙人均看好科大国盾发展前景；本次引入新股东宁波琨腾的原因系：为建立有效的约束和激励机制，实现公司股东和员工利益的一致，促进科大国盾长期稳定发展。合肥鞭影受让股权的价格系由股份转让双方参照科大国

盾前次股份转让价格协商确定，宁波琨腾受让股权价格系参照合肥鞭影受让股权价格确定；上述股权转让系股权转让双方的真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷。

(二) 请在董事列表中补充披露提名人的情况

序号	姓名	公司职务	任职期限	本届任期提名人	第一届任期提名人
1	彭承志	董事长	2018年7月-2021年7月	上届董事会	彭承志
2	王兵	董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	科大控股
3	应勇	董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	科大控股
4	赵勇	董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	彭承志
5	王根九	董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	润丰投资
6	王希	董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	国科控股
7	舒华英	独立董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	董事会
8	杨棉之	独立董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	董事会
9	李健	独立董事	2018年7月-2021年7月	上届董事会	董事会

注：彭承志和科大控股在提名彭承志、赵勇、王兵、应勇四名董事人选前已经实际控制人协商一致。

(三) 补充披露情况

1、“引入新股东的原因、股权转让或增资的价格或定价依据、有关评估情况、履行的决策程序、工商变更登记手续、验资手续、有关股权转让是否双方真实意思表示，以及是否存在纠纷或潜在纠纷”相关内容发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“二、发行人的设立情况、股本和股东变化情况及重大资产重组情况”之“(二) 发行人股本和股东变化情况”中披露。

2、“董事的提名人”相关内容发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“七、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员情况”之“(一) 董事”中披露。

二、请保荐机构、发行人律师核查云鸿投资、兆富投资、虹富投资的实际权益持有人是否存在重叠，是否属于同一控制，兆富投资、虹富投资是否与彭承志等股东存在纠纷或潜在纠纷

(一) 云鸿投资、兆富投资、虹富投资的实际权益持有人是否存在重叠，是否属于同一控制

1、云鸿投资的合伙人如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	徐铮铮
2	刘云
3	朱圣强
4	邓沙
5	赵国雄
6	霍利莎
7	邬怡蔓
8	张小英
9	孙良宵
10	徐珊
11	封芸
12	杨仁君
13	王轶磊
14	赵鹏
15	林春风
16	张雨柏
17	陈明娟
18	张俊
19	章丹
20	施明标
21	童永刚
22	杭州敦行投资管理合伙企业（有限合伙）
23	浙江国贸东方投资管理有限公司
24	浙江巨擎投资有限公司
25	浙江恒逸集团有限公司
26	杭州灵则资产管理有限公司

（1）杭州敦行投资管理合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人名称
1	上海宸权投资管理有限公司
2	浙江神州资产管理有限公司

上海宸权投资管理有限公司为一人有限公司，其股东为浙江神州资产管理有限公司，浙江神州资产管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	张海翔
2	翁丽珍
3	合肥欣茂农业有限责任公司
4	浙江网盾量子通信技术有限公司

合肥欣茂农业有限责任公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	林春
2	秦庆华

浙江网盾量子通信技术有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	翁丽珍
2	浙江九州量子控股有限公司

浙江九州量子控股有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	杭州量源投资管理合伙企业（有限合伙）
2	郑韶辉
3	曹媚

杭州量源投资管理合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名
1	吕洪新
2	曹文钊
3	赵义博
4	芮逸明
5	黄翔
6	包轶骏

(2) 浙江国贸东方投资管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	浙江银轮机械股份有限公司
2	浙江东方金融控股集团股份有限公司
3	杭州敦行投资管理合伙企业(有限合伙)

浙江银轮机械股份有限公司及浙江东方金融控股集团股份有限公司均为上

市公司，股票代码分别为 002126、600120。

(3) 浙江巨擎投资有限公司的股东为杭州热联集团股份有限公司，杭州热联集团股份有限公司股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	陈瑾
2	蒋日忠
3	刘平
4	董双印
5	杜坚贞
6	杜晋华
7	晏浩
8	蒋丽君
9	张玺
10	施明标
11	张静丽
12	姜云富
13	钟智
14	夏伟忠
15	余凤琼
16	严晓燕
17	赵三军
18	王磊
19	高洁琼
20	朱似婷
21	戴均辉
22	俞程铭
23	邵建明
24	欧良宇
25	倪黎剑
26	聂韬
27	戴晓东
28	寿蓉媛
29	董骏

30	姚文斌
31	施忠东
32	吕永洪
33	杭州汽轮动力集团有限公司
34	辛集市海昇投资管理有限公司
35	天津京裕正大建筑材料有限公司
36	杭州杭实热联投资股份有限公司
37	景宁杰仕实业有限公司
38	景宁联盈实业有限公司
39	景宁联珊商务咨询合伙企业（有限合伙）
40	景宁联尔商务咨询合伙企业（有限合伙）
41	景宁联益商务咨询合伙企业（有限合伙）

①杭州汽轮动力集团有限公司为国有独资公司，其股东为杭州市国有资产监督管理委员会。

②辛集市海昇投资管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	黄建平
2	薛英来

③天津京裕正大建筑材料有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	邵敏军
2	付乃忠

④杭州杭实热联投资股份有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	张玺
2	蒋日忠
3	刘平
4	姚文斌
5	王磊
6	倪黎剑
7	朱似婷
8	杜晋华
9	钱美琴

10	杜坚贞
11	戴均辉
12	俞程铭
13	姜云富
14	高洁琼
15	施忠东
16	陈瑾
17	施明标
18	夏伟忠
19	张静丽
20	蒋丽君
21	晏浩
22	聂韬
23	邵建明
24	董双印
25	颜元怡
26	余凤琼
27	董骏
28	钟智
29	欧良宇
30	寿蓉媛
31	戴晓东
32	严晓燕
33	赵三军
34	杭州市实业投资集团有限公司
35	天津京裕正大建筑材料有限公司
36	辛集市海昇投资管理有限公司
37	景宁杰仕实业有限公司
38	景宁联盈实业有限公司
39	景宁联珊商务咨询合伙企业（有限合伙）
40	景宁联尔商务咨询合伙企业（有限合伙）
41	景宁联益商务咨询合伙企业（有限合伙）

A、杭州市实业投资集团有限公司股东为杭州市人民政府。

B、景宁杰仕实业有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	张玺
2	陈瑾
3	吴晓炜
4	吕永洪

⑤景宁联盈实业有限公司的股东为景宁联志实业有限公司，景宁联志实业有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	张玺
2	吴晓炜
3	吕永洪
4	杭州工商信托股份有限公司

杭州工商信托股份有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	杭州市金融投资集团有限公司
2	绿地金融投资控股集团有限公司
3	浙江新安化工集团股份有限公司
4	西子电梯集团有限公司
5	浙江大学圆正控股集团有限公司
6	浙江省东联集团有限责任公司
7	浙江物产元通汽车集团有限公司
8	浙江省冶金物资有限公司
9	浙江省盐业集团有限公司

A、杭州市金融投资集团有限公司股东为杭州市人民政府。

B、绿地金融投资控股集团有限公司股东为绿地控股集团有限公司，绿地控股集团有限公司股东为绿地控股集团股份有限公司，绿地控股集团股份有限公司为上市公司，股票代码为 600606。

C、浙江新安化工集团股份有限公司为上市公司，股票代码为 600596。

D、西子电梯集团有限公司的股东为：

序号	股东姓名
1	王水福

2	陈夏鑫
---	-----

E、浙江大学圆正控股集团有限公司股东为浙江大学。

F、浙江省东联集团有限责任公司股东为浙江省人民政府。

G、浙江物产元通汽车集团有限公司股东为物产中大集团股份有限公司，物产中大集团股份有限公司为上市公司，股票代码为 600704。

H、浙江省冶金物资有限公司股东为浙江杭钢商贸集团有限公司，浙江杭钢商贸集团有限公司股东为杭州钢铁集团有限公司，杭州钢铁集团有限公司股东为浙江省人民政府国有资产监督管理委员会。

I、浙江省盐业集团有限公司股东为浙江省国有资本运营有限公司，浙江省国有资本运营有限公司股东为浙江省人民政府国有资产监督管理委员会。

⑥景宁联珊商务咨询合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	厉益
2	王虹
3	吴伟萍
4	严鑫
5	张宇
6	李庆法
7	柴朝林
8	邓沙
9	李子雄
10	张峰
11	毛远淑
12	卢青
13	俞一俊
14	景宁联尚贸易有限公司

景宁联尚贸易有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	吕永洪
2	张玺
3	劳洪波
4	吴晓炜

⑦景宁联尔商务咨询合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	周伟
2	晏浩
3	蒋明
4	郝启林
5	钱炜
6	章云
7	李鲁越
8	章乐
9	徐婧
10	余安南
11	张季磊
12	丁斌
13	郑增珠
14	景宁联尚贸易有限公司

⑧景宁联益商务咨询合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	陈瑾
2	张玺
3	滕云
4	张慧慧
5	陈瑛
6	张安琪
7	严晓燕
8	李红利
9	王伟
10	穆雨燕
11	谢磊
12	俞程铭
13	景宁联尚贸易有限公司

(4) 浙江恒逸集团有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
----	---------

1	邱奕博
2	邱建林
3	周玲娟
4	项三龙
5	俞兆兴
6	邱杏娟
7	徐力方
8	方贤水
9	邱利荣
10	方柏根
11	潘伟敏
12	杭州万永实业投资有限公司

杭州万永实业投资有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	朱军民
2	邱祥娟

(5) 杭州灵则资产管理有限公司股东为杭州泽玺投资管理有限公司，杭州泽玺投资管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	杭州热联集团股份有限公司
2	辛集市诚明商贸有限公司

杭州热联集团股份有限公司股东情况详见前文所述，辛集市诚明商贸有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	王建闯
2	张会

2、兆富投资的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	楼顺财
2	黄晓琴
3	叶跃庭
4	童永刚

5	高贤德
6	张帆
7	宋子松
8	赵国雄
9	季瑞文
10	王莉
11	吕永红
12	高可存
13	汤云水
14	卢小芹
15	陈加强
16	毛智敏
17	浙江银轮机械股份有限公司
18	浙江东方金融控股集团股份有限公司
19	浙江国贸东方投资管理有限公司
20	杭州敦行投资管理合伙企业（有限合伙）
21	杭州科创孵化器有限公司
22	浙江国贸集团金信资产经营有限公司
23	河南永佳供应链管理有限公司
24	金华市金佛手织绣制衣有限公司
25	杭州市产业发展投资有限公司
26	杭州双龙机械有限公司
27	深圳市海富恒盈股权投资基金企业（有限合伙）
28	杭州余杭金控控股股份有限公司

(1) 浙江银轮机械股份有限公司为上市公司，股票代码为 002126。

(2) 浙江东方金融控股集团股份有限公司为上市公司，股票代码为 600120。

(3) 杭州科创孵化器有限公司股东为杭州余杭创新投资有限公司，杭州余杭创新投资有限公司的股东为余杭区国有资产管理领导小组办公室。

(4) 浙江国贸集团金信资产经营有限公司股东为浙江省浙商资产管理有限公司，浙江省浙商资产管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	浙江省国际贸易集团有限公司

2	财通创新投资有限公司
3	宏信远展企业管理有限公司

①浙江省国际贸易集团有限公司股东为浙江省人民政府国有资产监督管理委员会及浙江省财务开发公司，浙江省财务开发公司的股东为浙江省财政厅。

②财通创新投资有限公司股东为财通证券股份有限公司，财通证券股份有限公司为上市公司，股票代码为 601108。

③宏信远展企业管理有限公司股东为宏拓投资管理有限公司，宏拓投资管理有限公司股东为天津宏信资产管理有限公司，天津宏信资产管理有限公司股东为上海德朋实业有限公司，上海德朋实业有限公司股东为上海东泓实业发展有限公司，上海东泓实业发展有限公司股东为远东国际租赁有限公司，远东国际租赁有限公司股东为远东宏信有限公司，远东宏信有限公司为香港联交所上市公司，股票代码为 03360。

(5) 河南永佳供应链管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	赵相月
2	袁焕霞
3	马秀庭
4	罗艳丽

(6) 金华市金佛手织绣制衣有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	华晓青
2	俞小荣
3	黄良增
4	章建国
5	陈军
6	陈洽群
7	赵国雄
8	经丽莎
9	黄宏玲
10	亓学斌

(7) 杭州市产业发展投资有限公司股东为杭州市金融投资集团有限公司，

杭州市金融投资集团有限公司股东为杭州市人民政府及浙江省财务开发公司，浙江省财务开发公司的股东为浙江省财政厅。

(8) 杭州双龙机械有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	吴彩琴
2	叶日桂

(9) 深圳市海富恒盈股权投资基金企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人名称
1	施皓天
2	深圳市思道科投资有限公司
3	深圳市平安德成投资有限公司

①深圳市思道科投资有限公司股东为深圳市平安远欣投资发展控股有限公司，深圳市平安远欣投资发展控股有限公司股东为深圳平安金融科技咨询有限公司，深圳平安金融科技咨询有限公司股东为中国平安保险(集团)股份有限公司，中国平安保险（集团）股份有限公司为上市公司，股票代码为 601318。

②深圳市平安德成投资有限公司股东为深圳平安金融科技咨询有限公司，深圳平安金融科技咨询有限公司股东情况详见上文所述。

(10) 杭州余杭金控控股股份有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	戚国红
2	何玉水
3	张帆
4	陈秋芸
5	邵晨亮
6	姚翔
7	杭州余杭金融控股集团有限公司
8	杭州陆金津投资合伙企业（有限合伙）
9	深圳易道资产管理有限公司
10	浙江余杭转型升级产业投资有限公司
11	陆浦财富管理（上海）有限公司
12	宁波东方恒瑞股权投资合伙企业（有限合伙）
13	上海陆家嘴投资发展有限公司

①杭州余杭金融控股集团有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	余杭区国有资产管理领导小组办公室
2	杭州余杭钱塘资产管理有限公司

杭州余杭钱塘资产管理有限公司股东为杭州余杭城市建设集团有限公司，杭州余杭城市建设集团有限公司股东为杭州市余杭区国有资产领导小组。

②杭州陆金津投资合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人名称
1	华物（北京）投资管理有限公司
2	北京华物创融投资有限公司
3	京苏投资管理（宿迁）合伙企业（有限合伙）

A、华物（北京）投资管理有限公司股东为君德时代投资控股有限公司，君德时代投资控股有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	李振
2	贵州大成投资有限公司

贵州大成投资有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	黄学文
2	李国荣

B、北京华物创融投资有限公司股东为华物（北京）投资管理有限公司，华物（北京）投资管理有限公司的股东情况详见上文所述。

C、京苏投资管理（宿迁）合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人名称
1	宿迁市惠农产业发展股份有限公司
2	泰岳信诚投资基金管理（北京）有限公司

a、宿迁市惠农产业发展股份有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	宿迁市宿城区农村财务辅导站
2	宿迁市宿城区非税收入管理局

b、泰岳信诚投资基金管理（北京）有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	刘翔
2	许文龙
3	北京北洋国信投资有限公司

北京北洋国信投资有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	潘炜
2	黄国华

③深圳易道资产管理有限公司股东为周汉生。

④浙江余杭转型升级产业投资有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	杭州余杭金融控股集团有限公司
2	浙江省产业基金有限公司
3	杭州余杭产业基金有限公司

A、浙江省产业基金有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	浙江省金融控股有限公司
2	浙江省创新发展投资有限公司

浙江省金融控股有限公司股东为浙江省财务开发公司，浙江省财务开发公司股东为浙江省财政厅；浙江省创新发展投资有限公司股东为浙江省金融控股有限公司。

B、杭州余杭产业基金有限公司股东为杭州余杭财务开发公司，杭州余杭财务开发公司为全民所有制企业。

⑤陆浦财富管理（上海）有限公司股东为上海陆浦投资管理集团有限公司，上海陆浦投资管理集团有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	杭州俊采投资管理合伙企业（有限合伙）
2	杭州星驰投资管理合伙企业（有限合伙）
3	杭州银榆投资管理合伙企业（有限合伙）
4	上海银榆投资管理有限公司
5	嘉兴锐致信息科技有限公司

A、杭州俊采投资管理合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	林伟
2	嘉兴锐致信息科技有限公司

嘉兴锐致信息科技有限公司股东为何勇。

B、杭州星驰投资管理合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	林伟
2	上海银榆投资管理有限公司

上海银榆投资管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	林伟
2	梅圣安

C、杭州银榆投资管理合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	林伟
2	何勇
3	上海银榆投资管理有限公司

⑥宁波东方恒瑞股权投资合伙企业（有限合伙）的合伙人情况如下：

序号	合伙人姓名/名称
1	姜峰
2	陈怡平
3	吴胜男
4	路虹
5	宁波嘉德阳光投资管理有限公司

宁波嘉德阳光投资管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	郑福根
2	郑福胜

⑦上海陆家嘴投资发展有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	上海陆家嘴金融发展有限公司

2	上海万联发实业发展有限公司
3	上海楚元投资中心（有限合伙）
4	中企联控股集团有限公司

A、上海陆家嘴金融发展有限公司股东为上海陆家嘴金融贸易区开发股份有限公司，上海陆家嘴金融贸易区开发股份有限公司为上市公司，股票代码为600663。

B、上海万联发实业发展有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	上海圣金投资有限公司
2	上海泰利特经济发展有限公司

a、上海圣金投资有限公司股东为史国忠。

b、上海泰利特经济发展有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	周之锋
2	朱泽民
3	胡德华

C、上海楚元投资中心（有限合伙）的股东情况如下：

序号	股东名称
1	上海万联发实业发展有限公司
2	上海泰利特经济发展有限公司

a、上海万联发实业发展有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	上海圣金投资有限公司
2	上海泰利特经济发展有限公司

上海圣金投资有限公司股东为史国忠，上海泰利特经济发展有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	周之锋
2	朱泽民
3	胡德华

D、中企联控股集团有限公司为一人有限公司，股东为马钧。

3、虹富投资的合伙人情况如下：

序号	合伙人名称
1	杭州东方嘉富资产管理有限公司
2	浙江恒逸集团有限公司
3	金华市金佛手织绣制衣有限公司

(1) 杭州东方嘉富资产管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	陈万翔
2	杭州小苍兰投资管理合伙企业（有限合伙）
3	浙江东方集团产融投资有限公司

①杭州小苍兰投资管理合伙企业（有限合伙）的股东情况如下：

序号	股东姓名/名称
1	卢小兵
2	陈万翔
3	金春燕
4	徐晓
5	杭州天全投资管理有限公司

杭州天全投资管理有限公司的股东情况如下：

序号	股东姓名
1	陈万翔
2	张琦

②浙江东方集团产融投资有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	浙江东方金融控股集团股份有限公司
2	杭州舒博特新材料科技有限公司

杭州舒博特新材料科技有限公司的股东情况如下：

序号	股东名称
1	浙江东方集团产融投资有限公司
2	浙江东方金融控股集团股份有限公司（股票代码 600120）

综上，云鸿投资与兆富投资共同实际权益持有人为：张海翔、翁丽珍、林春、秦庆华、童永刚、赵国雄、浙江银轮机械股份有限公司（股票代码 002216）、浙江东方金融控股集团股份有限公司（股票代码 600120）、杭州市人民政府；云鸿

投资与虹富投资共同实际权益持有人为：邱奕博、邱建林、周玲娟、项三龙、俞兆兴、邱杏娟、徐力方、方贤水、邱利荣、方柏根、潘伟敏、朱军民、邱祥娟、浙江东方金融控股集团股份有限公司（股票代码 600120）；虹富投资与兆富投资共同实际权益持有人为：赵国雄、亓学斌、陈军、经丽莎、陈洽群、章建国、黄良增、黄宏玲、俞小荣、华晓青、浙江东方金融控股集团股份有限公司（股票代码 600120）。

云鸿投资、兆富投资、虹富投资的执行事务合伙人分别为杭州敦行投资管理合伙企业（有限合伙）、浙江国贸东方投资管理有限公司、杭州东方嘉富资产管理有限公司，上述执行事务合伙人均不属于同一控制，且兆富投资、虹富投资均确认三者不属于同一控制。

（二）保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅兆富投资、虹富投资的合伙协议；通过国家企业信用信息公示系统对云鸿投资、兆富投资、虹富投资进行穿透查询；对全体股东进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：云鸿投资、兆富投资、虹富投资的实际权益持有人存在重叠的情形，不属于同一控制；兆富投资、虹富投资与彭承志等股东之间不存在纠纷或潜在纠纷。

5. 对于申报前一年内发行人通过增资或股权转让引入的新股东，请发行人补充披露相关股东的股权结构及实际控制人，如为合伙企业的，请补充披露合伙企业的基本情况及其普通合伙人的基本信息。

请发行人说明王根九短期内受让发行人股权，2 个月后又转让的真实原因，是否存在股份代持或其他利益安排。

请保荐机构、发行人律师核查相关股东的基本情况、引入新股东的原因、股权转让或增资的价格及定价依据，有关股权转让是否是双方真实意思表示，是否存在纠纷或潜在纠纷，新股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员是否存在亲属关系、关联关系、委托持股、信托持股或其他利益输送安排，新股东是否具备法律、法规规定的股东资格。

答复：

一、对于申报前一年内发行人通过增资或股权转让引入的新股东，请发行

人补充披露相关股东的股权结构及实际控制人，如为合伙企业的，请补充披露合伙企业的基本情况及其普通合伙人的基本信息

(一) 王根九

王根九目前持有公司 220.50 万股股份，持股比例为 3.67%，具体情况如下：王根九，男，中国国籍，住所地为铜陵市铜官区，身份证号码为 34072119680715****，无永久境外居留权。曾任量通有限董事，铜陵县高潮石料有限责任公司执行董事，铜陵县铁湖综合选矿有限公司执行董事，铜陵县润丰实业有限公司执行董事，安徽九子山白水泥制造有限公司执行董事兼总经理，安徽莱德电子科技有限公司执行董事，铜陵县顺安码头联合装运有限责任公司执行董事，铜陵经丰投资有限公司执行董事，铜陵广物国际有色金属物流园有限公司董事，池州铜化润丰材料科技有限公司董事，无锡市锡鑫投资有限公司执行董事兼总经理，铜陵县铁湖球团矿有限责任公司执行董事，铜陵市雪丰特种钢管锻造有限公司董事兼总经理，合肥中科金臻生物医学有限公司监事，铜陵县铁湖球团矿有限责任公司牛山选矿厂厂长，**中科国金董事长**。现任润丰投资执行董事，科大国盾副董事长、**中科国金董事**。

(二) 虹富投资

虹富投资目前持有公司 74.20 万股股份，持股比例为 1.24%，具体情况如下：

名称	杭州虹富投资管理合伙企业（有限合伙）			
主要经营场所	浙江省杭州市富阳区东洲街道公望路 3 号 536 工位			
执行事务合伙人	杭州东方嘉富资产管理有限公司（委派代表：马程磊）			
出资总额	9,746 万元			
经营范围	投资管理、股权投资（未经金融等监管部门批准，不得从事向公众融资存款、融资担保、代客理财等金融服务）；投资咨询（除证券、期货）			
成立日期	2017 年 11 月 28 日			
出资结构	出资人名称	合伙人类型	出资金额（万元）	出资比例（%）
	杭州东方嘉富资产管理有限公司	普通合伙人	100.00	1.03
	浙江恒逸集团有限公司	有限合伙人	8,762.00	89.90
	金华市金佛手织绣制衣有限公司	有限合伙人	884.00	9.07
	合计	-	9,746.00	100.00

虹富投资的管理人为普通合伙人杭州东方嘉富资产管理有限公司，其基本情

况如下：

名称	杭州东方嘉富资产管理有限公司		
主要经营场所	浙江省杭州市富阳区东洲街道黄公望村公望路1号		
法定代表人	徐晓		
注册资本	1,000万元		
经营范围	资产管理、股权投资、投资咨询（除证券、期货）服务（未经金融等监管部门批准，不得从事向公众融资存款、融资担保、代客理财等金融服务）。		
成立日期	2016年5月17日		
股权结构	股东名称	出资金额(万元)	出资比例(%)
	浙江东方集团产融投资有限公司	490.00	49.00
	杭州小苍兰投资管理合伙企业（有限合伙）	480.00	48.00
	陈万翔	30.00	3.00
	合计	1,000.00	100.00

杭州小苍兰投资管理合伙企业(有限合伙)的合伙人及其认缴出资情况如下：

序号	出资人名称	合伙人类型	出资金额(万元)	出资比例(%)
1	杭州天全投资管理有限公司	普通合伙人	5.00	1.00
2	陈万翔	有限合伙人	245.00	49.00
3	徐晓	有限合伙人	175.00	35.00
4	卢小兵	有限合伙人	45.00	9.00
5	金春燕	有限合伙人	30.00	6.00
合计		-	500.00	100.00

杭州天全投资管理有限公司的股权结构如下：

序号	股东名称	出资金额(万元)	出资比例(%)
1	陈万翔	800.00	80.00
2	张琦	200.00	20.00
合计		1,000.00	100.00

（三）合肥鞭影

合肥鞭影目前持有公司 200.50 万股股份，持股比例为 3.34%，具体情况如下：

名称	合肥鞭影股权投资合伙企业（有限合伙）
主要经营场所	合肥市高新区望江西路800号创新产业园C1楼301-3
执行事务合伙人	彭承志
出资总额	33,483.50万元

经营范围	股权投资（未经金融监管部门批准，不得从事吸收存款、融资担保、代客理财等金融业务）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）			
成立日期	2018年6月20日			
出资结构	出资人名称	合伙人类型	出资金额（万元）	出资比例（%）
	彭承志	普通合伙人	58.45	0.17
	石狮含光投资合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	15,030.00	44.89
	国新资本有限公司	有限合伙人	9,870.00	29.48
	苏州钰和量通投资中心（有限合伙）	有限合伙人	7,289.55	21.77
	宁波鹏汇丰益投资中心（有限合伙）	有限合伙人	1,085.50	3.24
	新业（广州）股权投资合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	150.00	0.45
	合计	-	33,483.50	100.00
实际控制人基本情况	彭承志：男，中国国籍，博士研究生学历，住所地为上海市浦东新区，身份证号码为43042419761004****、无永久境外居留权，为科大国盾董事长			

（四）宁波琨腾

宁波琨腾目前持有公司75.00万股股份，持股比例为1.25%，其具体情况如下：

名称	宁波梅山保税港区琨腾投资合伙企业（有限合伙）			
主要经营场所	浙江省宁波市北仑区梅山七星路88号1幢401室A区A0172			
执行事务合伙人	彭承志			
出资总额	12,525万元			
经营范围	实业投资、投资管理、投资咨询。（未经金融等监管部门批准不得从事吸收存款、融资担保、代客理财、向社会公众集（融）资等金融业务）			
成立日期	2018年6月15日			
出资结构	出资人名称	合伙人类型	出资金额（万元）	出资比例（%）
	彭承志	普通合伙人	2,154.30	17.20
	钟军	有限合伙人	1,503.00	12.00
	唐世彪	有限合伙人	1,002.00	8.00
	周雷	有限合伙人	835.00	6.67
	胡浩	有限合伙人	668.00	5.33
	于林	有限合伙人	668.00	5.33
	刘建宏	有限合伙人	668.00	5.33
	张爱辉	有限合伙人	668.00	5.33
	何炜	有限合伙人	601.20	4.80

	赵梅生	有限合伙人	417.50	3.33
	王学富	有限合伙人	250.50	2.00
	许鹰	有限合伙人	250.50	2.00
	李霞	有限合伙人	167.00	1.33
	张英华	有限合伙人	167.00	1.33
	蒋连军	有限合伙人	167.00	1.33
	谢秀平	有限合伙人	167.00	1.33
	叶志宁	有限合伙人	167.00	1.33
	杨灿美	有限合伙人	167.00	1.33
	代云启	有限合伙人	167.00	1.33
	汤艳琳	有限合伙人	167.00	1.33
	杨慧	有限合伙人	125.25	1.00
	王小斌	有限合伙人	125.25	1.00
	王坤波	有限合伙人	125.25	1.00
	冯镛	有限合伙人	125.25	1.00
	余刚	有限合伙人	83.50	0.67
	张帆	有限合伙人	83.50	0.67
	张炜	有限合伙人	83.50	0.67
	陈丹	有限合伙人	83.50	0.67
	常磊	有限合伙人	83.50	0.67
	徐炎	有限合伙人	83.50	0.67
	韩毅	有限合伙人	83.50	0.67
	肖翔	有限合伙人	83.50	0.67
	武宏宇	有限合伙人	83.50	0.67
	李亚麟	有限合伙人	83.50	0.67
	郝立燕	有限合伙人	83.50	0.67
	窦维红	有限合伙人	83.50	0.67
	合计	-	12,525.00	100.00
实际控制人基本情况	彭承志：男，中国国籍，博士研究生学历，住所地为上海市浦东新区，身份证号码为 43042419761004****、无永久境外居留权，为科大国盾董事长			

(五) 补充披露情况

1、王根九的相关情况发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人股东情况”之“(四) 最近一年新增股东情况”之“1、王根九”中

补充披露。

2、虹富投资的相关内容发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人股东情况”之“(四)最近一年新增股东情况”之“2、虹富投资”中补充披露。

3、合肥鞭影的相关内容发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人股东情况”之“(四)最近一年新增股东情况”之“3、合肥鞭影、宁波琨腾”中补充披露。

二、请发行人说明王根九短期内受让发行人股权，2个月后又转让的真实原因，是否存在股份代持或其他利益安排。

根据对王根九以及虹富投资的访谈，王根九短期内受让发行人股权，2个月后又转让的真实原因为：王根九此前已通过实际控制的润丰投资持有科大国盾股份，其一直看好科大国盾发展前景，愿意承接云鸿投资拟转让的发行人股份，并协助云鸿投资的有限合伙人浙江恒逸集团有限公司等在云鸿投资退出后通过虹富投资继续间接持有科大国盾股份。上述股权转让不存在股份代持或其他利益安排。

三、请保荐机构、发行人律师核查相关股东的基本情况、引入新股东的原因、股权转让或增资的价格及定价依据，有关股权转让是否是双方真实意思表示，是否存在纠纷或潜在纠纷，新股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员是否存在亲属关系、关联关系、委托持股、信托持股或其他利益输送安排，新股东是否具备法律、法规规定的股东资格。

(一) 相关股东的基本情况

发行人申报前一年引入新股东的基本情况，参见本题“一、对于申报前一年内发行人通过增资或股权转让引入的新股东，请发行人补充披露相关股东的股权结构及实际控制人，如为合伙企业的，请补充披露合伙企业的基本情况及其普通合伙人的基本信息”的答复。

(二) 引入新股东的原因、股权转让或增资的价格及定价依据

根据相关股份转让协议，对王根九、虹富投资、宁波琨腾、合肥鞭影相关人员的访谈，引入新股东的原因、股权转让的价格及定价依据如下：

1、引入王根九的原因、股权转让价格及定价依据

王根九于 2018 年 4 月以每股 130 元的价格受让云鸿投资所持科大国盾 294 万股股份，成为科大国盾新股东。引入王根九的原因为：王根九此前已通过实际控制的润丰投资持有科大国盾股份，其一直看好科大国盾发展前景，愿意承接云鸿投资拟转让的发行人股份，并协助云鸿投资的有限合伙人浙江恒逸集团有限公司等在云鸿投资退出后通过虹富投资继续间接持有科大国盾股份。王根九受让股份价格系由股份转让双方参考科大国盾前次股份转让价格协商确定。

2、引入虹富投资的原因、股权转让价格及定价依据

虹富投资于 2018 年 6 月以每股 130 元的价格受让王根九、王凤仙所持科大国盾 73.5 万股、0.7 万股股份，成为科大国盾新股东。引入虹富投资的原因为：云鸿投资转让科大国盾股份时，其有限合伙人浙江恒逸集团有限公司等拟继续间接持有科大国盾股份，故与他人共同设立虹富投资从王根九、王凤仙夫妇处受让科大国盾股份。虹富投资受让上述股份价格系由股份转让双方按照王根九自云鸿投资受让股份的价格协商确定。

3、引入合肥鞭影的原因、股权转让价格及定价依据

合肥鞭影于 2018 年 6 月以每股 167 元的价格受让王凤仙、潘建伟、杨涛所持科大国盾 15.5 万股、160 万股、25 万股股份，成为科大国盾新股东。引入合肥鞭影的原因为：合肥鞭影合伙人主要为私募投资基金等外部投资者，该等合伙人均看好科大国盾发展前景。合肥鞭影受让上述股份价格系由股份转让双方参考科大国盾前次股份转让价格协商确定。

4、引入宁波琨腾的原因、股权转让价格及定价依据

宁波琨腾由科大国盾的部分员工设立，于 2018 年 6 月以每股 167 元的价格受让程大涛、王凤仙所持科大国盾 51.4 万股、23.6 万股股份，成为科大国盾新股东。引入宁波琨腾的原因为：为建立有效的约束和激励机制，实现公司股东和员工利益的一致，促进科大国盾长期稳定发展。宁波琨腾受让上述股份价格系由股份转让双方参考合肥鞭影受让股份价格协商确定。

(三) 有关股权转让是否是双方真实意思表示，是否存在纠纷或潜在纠纷，新股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员是否存在亲属关系、关联关系、委托持股、信托持股或其他

利益输送安排，新股东是否具备法律、法规规定的股东资格的核查意见

根据虹富投资、宁波琨腾及合肥鞭影的营业执照、工商登记档案资料、王根九的身份证件及其填写的调查表、对相关股东的访谈，发行人引入新股东的有关股份转让是交易双方真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷。

王根九的配偶王凤仙及二人控制的润丰投资均为科大国盾股东，合肥鞭影、宁波琨腾均系彭承志控制的企业。除上述情形外，新股东与科大国盾其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员不存在亲属关系、关联关系。

新股东与科大国盾其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员不存在委托持股、信托持股或其他利益输送安排。

新股东均系具有完全民事行为能力的自然人或依法设立、有效存续的有限合伙企业，且不存在法律法规禁止担任股东情形，具备法律、法规规定的股东资格。

（四）保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅发行人的工商登记文件；查阅申报前一年内引入的新股东虹富投资、宁波琨腾、合肥鞭影的工商资料、营业执照；并对上述股东的普通合伙人通过企业信用信息公示系统进行追溯查询最终控制人；查验王根九的身份证明文件，并取得其填写的调查表；对王根九和虹富投资、宁波琨腾、合肥鞭影的相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人最近一年引入新股东的有关股份转让是双方真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷；新股东宁波琨腾、合肥鞭影均系彭承志控制的企业，王根九的配偶王凤仙及二人控制的润丰投资均为科大国盾股东。除上述情形外，新股东与科大国盾其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员不存在亲属关系、关联关系；新股东与科大国盾其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员不存在委托持股、信托持股或其他利益输送安排；新股东均系具有完全民事行为能力的自然人或依法设立、有效存续的有限合伙企业，且不存在法律法规禁止担任股东情形，具备法律、法规规定的股东资格。

6. 请发行人说明股东中是否存在员工持股平台，如存在，请发行人按照《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》（以下简称《问答》）的要求补充披

露相关内容。

请保荐机构、发行人律师按照《问答》的要求进行核查，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明股东中是否存在员工持股平台，如存在，请发行人按照《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》（以下简称《问答》）的要求补充披露相关内容

根据合肥琨腾及宁波琨腾的工商登记档案资料、合伙协议、合伙人出资凭证、合肥琨腾及宁波琨腾出具的股份锁定承诺、声明等资料，发行人现有股东中，合肥琨腾、宁波琨腾系员工持股平台，其相关情况如下：

（一）具体人员构成、是否遵循“闭环原则”

合肥琨腾及宁波琨腾未遵循“闭环原则”，其人员构成情况如下：

1、合肥琨腾

序号	姓名	出资金额(万元)	出资比例 (%)	在发行人任职情况
1	彭承志	1,064.37	57.74	董事长
2	赵勇	659.75	35.79	董事、总裁、总工程师
3	李洪生	54.17	2.94	未在发行人处任职
4	张爱辉	45.50	2.47	副总裁
5	何炜	19.50	1.06	副总裁

注：李洪生所持出资份额系2017年10月从彭承志处受让取得。

2、宁波琨腾

序号	姓名	出资金额(万元)	出资比例 (%)	在发行人任职情况
1	彭承志	2,154.30	17.20	董事长
2	钟军	1,503.00	12.00	副总裁
3	唐世彪	1,002.00	8.00	QKD产品线总监
4	周雷	835.00	6.67	用户服务中心总监
5	张爱辉	668.00	5.33	副总裁
6	于林	668.00	5.33	QKD产品线副总监
7	刘建宏	668.00	5.33	前沿技术研究院总监
8	胡浩	668.00	5.33	生产中心总监
9	何炜	601.20	4.80	副总裁
10	赵梅生	417.50	3.33	副总工程师
11	许鹰	250.50	2.00	市场营销中心网安组负责人

12	王学富	250.50	2.00	QKD 产品线 KM 产品研发总监
13	叶志宁	167.00	1.33	应用产品线总监
14	蒋连军	167.00	1.33	QKD 产品线探测器团队负责人
15	代云启	167.00	1.33	QKD 产品线光电编解码团队负责人
16	杨灿美	167.00	1.33	前沿技术研究院集成电路研发总监
17	谢秀平	167.00	1.33	山东量科副总工程师
18	李霞	167.00	1.33	山东量科应用产品部经理
19	张英华	167.00	1.33	市场营销中心业务团队负责人
20	汤艳琳	167.00	1.33	前沿技术研究院上海部研发总监
21	冯镭	125.25	1.00	行政总监、监事会主席
22	王坤波	125.25	1.00	人力资源部经理
23	杨慧	125.25	1.00	证券部副经理
24	王小斌	125.25	1.00	财务部经理
25	窦维红	83.50	0.67	财务部副经理
26	常磊	83.50	0.67	QKD 产品线整机工程团队负责人
27	余刚	83.50	0.67	应用产品线量子随机数团队负责人
28	徐炎	83.50	0.67	生产中心制造团队负责人
29	韩毅	83.50	0.67	用户服务中心合肥团队负责人
30	张炜	83.50	0.67	-
31	郝立燕	83.50	0.67	山东量科 KM 产品团队负责人
32	武宏宇	83.50	0.67	山东量科 IPR 负责人
33	肖翔	83.50	0.67	广东国盾总经理
34	李亚麟	83.50	0.67	上海国盾应用产品部经理
35	陈丹	83.50	0.67	总裁助理、安徽国盾总经理
36	张帆	83.50	0.67	新疆国盾总经理

注：张炜已离职，原系应用产品线经理。

（二）员工减持承诺情况

合肥琨腾、宁波琨腾分别就所持发行人股份锁定事宜出具了《股份锁定承诺》，承诺：“1、自公司股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业直接和间接持有的公司公开发行股票前已发行的股份，也不提议由公司回购该部分股份；2、如所持公司股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价；3、如公司上市后 6 个月内公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后 6 个月期末收盘价低于发行价，持有公司股票的锁定期限自动延长 6

个月。上述发行价指公司首次公开发行股票的发价价格，如公司有派息、送股、资本公积转增股本、配股及增发等除权除息事项，发行价格将相应调整。”

（三）规范运行情况

合肥琨腾及宁波琨腾均系依法设立并有效存续的有限合伙企业，该两家合伙企业均按照《中华人民共和国合伙企业法》规定及合伙协议约定合法运行，除持有科大国盾股份外，未开展其他经营活动。

（四）备案情况

合肥琨腾及宁波琨腾未在中国证券投资基金业协会办理备案手续。合肥琨腾及宁波琨腾合伙人主要为科大国盾董事或员工，该两家合伙企业除投资科大国盾外不开展其他经营活动。因此，合肥琨腾及宁波琨腾不属于《私募投资基金监督管理暂行办法》、《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》规定的私募投资基金，无须在中国证券投资基金业协会办理备案手续。

二、请保荐机构、发行人律师按照《问答》的要求进行核查，并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅合肥琨腾及宁波琨腾的工商登记档案资料、合伙协议、合伙人出资凭证；取得合肥琨腾及宁波琨腾出具的股份锁定承诺、声明；取得发行人出具的说明。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人员工持股平台合肥琨腾、宁波琨腾未遵循闭环原则，其人员构成主要系发行人员工，相关减持承诺合法、有效，合肥琨腾及宁波琨腾能够依法规范运行，不属于私募投资基金。

7. 请保荐机构及发行人律师核查：（1）发行人历史沿革中是否存在发行人、控股股东、实际控制人与其他股东的对赌协议，如果存在，请说明对赌协议的内容及执行情况，是否存在触发对赌协议生效的情形，对赌各方是否存在纠纷或潜在纠纷，对赌协议是否彻底解除，发行人的实际控制权是否稳定；（2）发行人股东中是否存在私募股权基金，是否按照《私募投资基金监督管理暂行办法》及《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等相关法律法规履行登记备案程序，发行人股东穿透后的人数是否超过 200 人。

请保荐机构、发行人律师说明核查方式、过程、依据并发表明确意见。

答复：

一、发行人历史沿革中是否存在发行人、控股股东、实际控制人与其他股东的对赌协议，如果存在，请说明对赌协议的内容及执行情况，是否存在触发对赌协议生效的情形，对赌各方是否存在纠纷或潜在纠纷，对赌协议是否彻底解除，发行人的实际控制权是否稳定

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅发行人的工商登记资料；对发行人、实际控制人及其他股东进行访谈；取得发行人、实际控制人及其他股东出具的承诺或确认函。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：科大国盾历史沿革中不存在股东与发行人、实际控制人或其他股东签订对赌协议的情形。

二、发行人股东中是否存在私募股权基金，是否按照《私募投资基金监督管理暂行办法》及《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等相关法律法规履行登记备案程序，发行人股东穿透后的人数是否超过 200 人

（一）发行人股东中属于私募投资基金的情况

截至本回复出具日，发行人共有 18 名自然人股东，16 名非自然人股东，具体股权结构如下：

序号	股东名称	持股数量（股）	持股比例（%）
1	科大控股	10,800,000	18.00
2	潘建伟	6,608,000	11.01
3	国科控股	4,560,000	7.60
4	润丰投资	3,960,000	6.60
5	合肥琨腾	3,403,000	5.67
6	兆富投资	2,604,000	4.34
7	程大涛	2,500,000	4.17
8	君联林海	2,400,000	4.00
9	柳志伟	2,340,000	3.90
10	王根九	2,205,000	3.67
11	彭顷砭	2,160,000	3.60
12	合肥鞭影	2,005,000	3.34
13	楼永良	2,000,000	3.34
14	彭承志	1,692,000	2.82
15	费革胜	1,116,000	1.86

16	陈增兵	1,100,000	1.83
17	杜军红	840,000	1.40
18	树华科技	837,000	1.40
19	王凤仙	762,000	1.27
20	宁波琨腾	750,000	1.25
21	虹富投资	742,000	1.24
22	冯辉	736,000	1.23
23	惟骞投资	724,000	1.21
24	杨涛	626,000	1.04
25	赵勇	434,000	0.72
26	泰生佳朋	380,000	0.63
27	国元直投	300,000	0.50
28	陈庆	242,000	0.40
29	国元创投	220,000	0.37
30	拓森投资	200,000	0.33
31	于晓风	200,000	0.33
32	益胜投资	200,000	0.33
33	张军	196,000	0.33
34	冯斯波	158,000	0.26
合 计		60,000,000	100.00

发行人现有股东中有五名股东属于《私募投资基金监督管理暂行办法》、《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》规定的私募投资基金，具体情况如下：

股东名称	基金备案编号	基金管理人名称	基金管理人登记编号
兆富投资	SD2713	浙江国贸东方投资管理有限公司	P1002034
君联林海	SE0115	北京君联同道投资管理合伙企业 （有限合伙）	P1007932
虹富投资	SCY544	浙江东方集团产融投资有限公司	P1006237
惟骞投资	SCK324	上海至辉投资有限公司	P1062977
泰生佳朋	SH5468	北京泰生投资管理有限公司	P1006690

（二）发行人股东穿透后的人数是否超过 200 人

发行人 16 名非自然人股东按照穿透至自然人、国有控股主体、上市公司、新三板挂牌公司、私募投资基金后计算的股东人数情况如下：

股东名称	穿透后的股东名称	穿透后股东人数 计算（人）
科大控股	中科大	1
国科控股	中国科学院	1
润丰投资	王根九、王凤仙	2
合肥琨腾	彭承志、赵勇、李洪生、张爱辉、何炜	5
兆富投资	-	1
君联林海	-	1
合肥鞭影	彭承志 石狮含光投资合伙企业（有限合伙） 国新资本有限公司 苏州钰和量通投资中心（有限合伙） 宁波鹏汇丰益投资中心（有限合伙） 新业（广州）股权投资合伙企业（有限合伙）	6
树华科技	翟良慧、翟骋骋	2
宁波琨腾	彭承志、钟军、唐世彪、周雷、张爱辉、于林、刘建宏、胡浩、何炜、赵梅生、许鹰、王学富、叶志宁、蒋连军、代云启、杨灿美、谢秀平、李霞、张英华、汤艳琳、冯镭、王坤波、杨慧、王小斌、窦维红、常磊、余刚、徐炎、韩毅、张炜、郝立燕、武宏宇、肖翔、李亚麟、陈丹、张帆	34
虹富投资	-	1
惟骞投资	-	1
泰生佳朋	-	1
国元直投	国元证券（000728）	1
国元创投	蔡权、蔡炳育、安徽省人民政府、安徽省人民政府国有资产监督管理委员会、合肥经济技术开发区国有资产监督管理委员会	5
拓森投资	吴图平	1
益胜投资	戴旅京、王亚江、刘喜荣	3
小计	-	66
自然人股东	-	18
合计	-	84

注：合肥鞭影的合伙人中，国新资本有限公司系国有独资企业，石狮含光投资合伙企业（有限合伙）、苏州钰和量通投资中心（有限合伙）、宁波鹏汇丰益投资中心（有限合伙）、新业（广州）股权投资合伙企业（有限合伙）均系私募投资基金，基金备案编号依次为 SEF865、SEA479、SED617、SCX968。

考虑穿透后存在的股东重合因素后，股东穿透后的人数合计为 76 人，不超

过 200 人。

(三) 保荐机构、发行人律师的核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅发行人的工商登记资料；查阅发行人股东的身份证明文件或工商登记资料；通过国家企业信用信息公示系统对股东进行穿透查询；通过中国证券投资基金业协会网站查询私募股权投资基金备案情况；对股东进行访谈；取得发行人出具的确认函。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人股东中有五名股东（兆富投资、君联林海、虹富投资、惟睿投资、泰生佳朋）为私募股权投资基金，已按照《私募投资基金监督管理暂行办法》及《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等相关法律法规履行登记备案程序；发行人股东穿透后的人数不超过 200 人。

8. 请发行人补充披露发行人改制、历次股权转让、未分配利润转增股本时，实际控制人是否缴纳相关个人所得税，如未缴纳，请补充披露实际控制人欠缴税款的具体情况及其原因，可能导致的被追缴风险，并由控股股东、实际控制人承诺承担补缴义务及处罚责任。

请保荐机构、发行人律师进行核查，并发表明确意见。

答复：

一、发行人改制、历次股权转让、未分配利润转增股本时，实际控制人缴纳相关个人所得税情况

在发行人历次股权演变过程中，实际控制人缴纳个人所得税的情况如下：

时间	变更事项	涉税的实际控制人（自然人）	个人所得税缴纳金额（元）	是否缴纳个人所得税
2009 年 8 月	量通有限第二次股权转让	彭承志	191,904.00	已缴纳
2015 年 5 月	量通有限第三次股权转让	程大涛	3,918,000.00	已缴纳
		于晓风	3,918,000.00	
2015 年 9 月	改制设立股份公司	彭承志	134,899.20	已缴纳
		程大涛	108,800.00	
		柳志伟	78,000.00	
		于晓风	3,0800.00	
		费革胜	47,200.00	
		冯辉	31,200.00	

2017年3月	股份公司第二次股份转让	冯辉	5,157,400.00	已缴纳
		费革胜	6,905,591.53	
		于晓风	18,669,788.00	
2018年6月	股份公司第五次股份转让	程大涛	25,352,041.20	已缴纳

综上，发行人的上述实际控制人已经按规定缴纳个人所得税。

上述相关内容已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“五、持有发行人5%以上股份或表决权的主要股东及实际控制人的情况”之“(一)控股股东、实际控制人”中披露。

二、保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人履行进行了以下核查：查阅发行人工商登记文件；核查上述实际控制人关于改制、历次股权转让的资金流水、税收完税证明。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人改制、历次股权转让、未分配利润转增股本时，实际控制人已缴纳相关个人所得税，不存在欠缴情形。

9. 请保荐机构、发行人律师核查山东国迅、南瑞国盾、三江量通、武汉国科、神州国信、中经量通、润泽量网的其他股东是否与发行人控股股东、实际控制人、董监高存在关联关系。

答复：

一、山东国迅、南瑞国盾、三江量通、武汉国科、神州国信、中经量通、润泽量网的股权结构

公司名称	股东名称	认缴出资额（万元）	认缴出资比例（%）
山东国迅	科大国盾	1,100.00	55.00
	武汉光迅科技股份有限公司	900.00	45.00
	合计	2,000.00	100.00
南瑞国盾	南京南瑞信息通信科技有限公司	969.00	51.00
	科大国盾	931.00	49.00
	合计	1,900.00	100.00
三江量通	武汉三江航天网络通信有限公司	1,500.00	50.00
	科大国盾	1,200.00	40.00
	湖北航天高投光电子投资基金合伙企业（有限合伙）	300.00	10.00
	合计	3,000.00	100.00

武汉国科	国科量网	2,550.00	51.00
	武汉未来科技城投资建设有限公司	2,000.00	40.00
	科大国盾	450.00	9.00
	合计	5,000.00	100.00
神州国信	神州数码信息服务股份有限公司	829.20	69.10
	北京国翔辰瑞科技有限公司	312.00	26.00
	科大国盾	58.80	4.90
	合计	1,200.00	100.00
中经量通	中经云数据存储科技（北京）有限公司	450.00	45.00
	北京国盾	400.00	40.00
	中开丝路资本管理有限公司	150.00	15.00
	合计	1,000.00	100.00
润泽量网	润泽数字科技产业有限公司	5,100.00	51.00
	天童通信网络有限公司	4,410.00	44.10
	北京国盾	490.00	4.90
	合计	10,000.00	100.00

二、保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅上述公司的工商登记资料，并在国家企业信用信息公示系统进行查询；通过国家企业信用信息公示系统对上述公司的其他股东进行查询；取得发行人实际控制人、董事、监事、高级管理人员填写的调查表及其出具的确认函。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人实际控制人成员科大控股和彭承志分别持有国科量网 19.54%和 1.95%股权，发行人股东国科控股、潘建伟分别持有国科量网 39.07%、5.86%股权，发行人董事王兵、王希分别担任国科量网董事和监事；除上述情形外，山东国迅、南瑞国盾、三江量通、武汉国科、神州国信、中经量通、润泽量网的其他股东与发行人控股股东、实际控制人、董监高不存在关联关系。

10. 招股说明书披露，公司现有 9 名核心技术人员。

请发行人：（1）根据《问答》第六条的要求，充分披露核心技术人员认定依据，核心技术人员在研发、取得公司专利技术、非专利技术等方面的具体作用；

（2）披露报告期内核心技术人员的变化情况，以及最近 2 年内是否发生重大不

利变化。

请保荐机构、发行人律师结合公司研发部门主要成员、主要专利发明人、主要研发项目参与人、员工持股数量及变化等情况，说明彭承志等公司董事、高管未被认定为核心技术人员的原因及合理性，并对核心技术人员的认定是否全面恰当，最近 2 年内是否发生重大不利变化发表明确意见。

答复：

一、请发行人：（1）根据《问答》第六条的要求，充分披露核心技术人员的认定依据，核心技术人员在研发、取得公司专利技术、非专利技术等方面的具体作用；（2）披露报告期内核心技术人员的变化情况，以及最近 2 年内是否发生重大不利变化

（一）根据《问答》第六条的要求，充分披露核心技术人员的认定依据，核心技术人员在研发、取得公司专利技术、非专利技术等方面的具体作用

1、核心技术人员的认定依据

科大国盾核心技术人员主要综合下列因素予以认定：（1）在公司研发体系中起到重要作用；（2）在公司研发部门担任重要职务；（3）任职期间主导完成多项核心技术的研发，系主要专利的发明人、主要技术标准的起草者；（4）任职期间参与国家、省市级重大科研项目，研发成果获得重要奖项；（5）学历背景及与公司业务相匹配的从业经历。

2、核心技术人员在研发、取得公司专利技术、非专利技术等方面的具体作用

公司 9 名核心技术人员在研发、取得公司专利技术、非专利技术等方面的具体作用如下表所示：

姓名	对公司研发的贡献	在研发、取得公司专利技术、非专利技术等方面的具体作用	重要科研成果及获得奖项情况
赵勇	作为公司总工程师，统筹负责公司技术发展路线，决策、管理和组织核心技术攻关、核心产品开发，并对前沿技术和行业发展趋势进行把握；全面负责公司多项省部级科研创新项目，并作	作为公司总工程师组织并指导城域光纤量子网络组网及管理技术、骨干高速量子密钥分发设备、百公里级量子通信关键器件、波	①负责合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省自主创新专项：合肥城域量子通信试验示范网（二期）；山东省科技重大专项：通用型量子通信系统关键器件；山东省科技重大专项：新一代高速量子通信终端；山东省科技重大专项：基于量子通信的高安全通信保障系统（为“十八大”及有关重大活动提供了基于量子通信技术的安全通信保障系统，并荣获军

	<p>为主要发明人申报国内外专利；作为公司标准化工作负责人，组织公司团队牵头和参与多项国际标准、国家标准、行业标准化项目</p>	<p>导器件等技术开发和产品研制工作，组织并指导开展量子密钥分发领域的ISO国际标准、国家标准、密码行业标准、通信行业标准的制定工作</p>	<p>队科技进步一等奖)；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示（核心成果是规模化城域量子保密通信网络的组网、网络管理技术，以及建成测试高速量子密钥分发设备性能的中远距离试验床）； ②参与科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究（核心成果是研制了不同探测系统的高速量子密钥分发系统）； ③组织牵头国家标准 1 项、通信行业标准 2 项，并参与多项通信行业标准</p>
唐世彪	<p>作为产品负责人，研制成功国内商用密码领域首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机（国家密码管理局审批型号：SJJ1411 量子密钥分发网络密码机），完成《国家量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目》高速量子密钥分发通信设备的研制工作。作为负责人完成 BB84、B92 量子密钥分发教学系统的研制工作</p>	<p>作为公司主要技术人员进行国内商用密码领域首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机、城域光纤量子网络技术组网及管理、高速量子密钥分发设备、量子通信设备芯片集成化关键技术、百公里量级量子通信关键器件等技术开发和产品研制工作</p>	<p>参与合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省自主创新专项：合肥城域量子通信试验示范网（二期）；安徽省自主创新专项：量子通信装备生产测试中心建设；安徽省科技专项：基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关；安徽省科技重大专项：面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究；安徽省科技重大专项：200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制；山东省科技重大专项：通用型量子通信系统关键器件；山东省科技重大专项：新一代高速量子通信终端；山东省科技重大专项：基于量子通信的高安全通信保障系统、科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究； ②第五届安徽省专利金奖《一种量子密钥分发终端和系统》（第二发明人）</p>
周雷	<p>作为负责人完成了 BBO 小型纠缠源、多通道符合计数器、量子密码教学科研系统的开发和研制工作；完成了基于集控站的量子密钥管理和可信中继路由系统以及量子密钥管理终端的开发和研制工作；作为主要成员参与了量子密钥分发终端的开发和研制，并负责开发量子通信终端设备的多通道高速窄脉冲光源系统；作为主要成员参与了国内首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机（国家密码管理局审批型号：</p>	<p>作为公司主要技术人员进行基于集控站的量子密钥管理技术、城域光纤量子网络技术、可信中继路由系统、量子密钥管理机、量子密钥分发终端、多通道高速窄脉冲光源系统等技术开发和产品研制工作</p>	<p>①参与合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网（二期）；安徽省科技重大专项：量子通信设备芯片集成化关键技术攻关；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究；山东省科技重大专项：基于量子通信的高安全通信保障系统（为“十八大”及有关重大活动提供了基于量子通信技术的安全通信保障系统，并荣获军队科技进步一等奖）；安徽省科技重大专项：面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究；广东省应用型科技研发专项：基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用；北京市科委电子信息技术创新与培育专项：电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究；</p>

	SJJ1411 量子密钥分发网络密码机)的研制		②作为主要起草单位参与人起草中国电机工程学会标准《电力量子保密通信网络工程验收规范》(2018年9月)
刘建宏	技术研发方面,带领团队从事公司产品预研和前沿技术攻关,解决核心难题,论证技术可行性,支撑量子通信向广域(200km以上)高端设备和高性价比、紧凑型、微型终端产品扩展。 产品开发方面,主持开发QKD、信道复用、随机数、教学科研等产品,基于架构和核心技术衍生产品平台,储备未来产品所需的关键的技术。	作为公司主要技术人员进行单光子探测模块、量子通信用光子源、光学调制解调技术、纠错算法、量子保密通信前端光学专用芯片、超远距离量子密钥分发技术、量子随机数发生器等技术开发和产品研制工作	①负责安徽省科技重大专项:200km远距离QKD核心技术攻关与关键器件研制;安徽省科技专项:基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关; ②参与合肥市自主创新重大项目:合肥城域量子通信试验示范网;安徽省自主创新专项:合肥城域量子通信试验示范网(二期);安徽省自主创新专项:量子通信装备生产测试中心建设;安徽省科技重大专项:面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究;合肥市科技小巨人借转补研发项目:高速皮秒脉冲光源技术攻关项目;济南市科学技术发展计划项目:面向量子通信的片上光子系统集成芯片项目;北京市科委电子信息技术创新与培育专项:电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究项目;北京市科委中央引导地方科技发展专项:量子通信技术创新与行业应用——面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究
谢秀平	建立波导研发平台和实验室,指导和完成铌酸锂上转换探测器及相关波导器件的产品研发	作为公司主要技术人员进行铌酸锂上转换探测器及相关波导器件相关的技术开发和产品研制工作	参与山东省科技重大专项项目:基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制
于林	主导了首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机(国家密码管理局审批型号:SJJ1411量子密钥分发网络密码机)核心模块的研制工作,参与了公司多款产品的设计和技术评审;为公司建立了完善的产品测试体系;作为项目经理,承担多个公司重大项目的研发和实施管理工作;作为EPG(过程改进组)组长,持续提升研发过程质量,通过了CMMI三级和四级认证,协助公司建立了高效的软件研发体系	作为公司主要技术人员进行国内商密领域首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机、城域光纤量子网络技术、高速量子密钥分发设备、波导器件、量子金融数据密码机等技术开发和产品研制工作	参与山东省科技重大专项:新一代高速量子通信终端;山东省科技重大专项:基于量子通信的高安全通信保障系统;科技部863计划主题项目:光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示;科技部863计划主题项目:光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究济南量子通信试验网项目;量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目
汤艳琳	致力于QKD系统方案设计,以及参与安全攻防研究和测评,提出多种提高系统环境适应性和健壮性的方案	作为公司主要技术人员进行QKD系统基础方案研究和设计,开展系统安全	参与安徽省科技重大专项:面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究;安徽省科技重大专项:200km远距离QKD核心技术攻关与关键器件研制;“十三五”国家密码发展基金密码理论研究课题《诱骗

	并广泛应用在公司QKD产品中,特别是基于注锁等时间相位方案解决了架空光缆等光纤偏振扰动问题应用在公司时间相位QKD产品中	攻防和测评研究工作	态 BB84 量子密钥分发系统侧信道攻击及其防御测评理论研究》
杨灿美	提出并领导基于SOC架构将QKD后数据处理以及前端光电模块控制进行芯片化开发	作为公司主要技术人员进行量子密钥分发系统专用 IC、量子密钥分发前端光电模块控制 IC、极低温下 CMOS 集成电路等芯片设计和开发工作	参与安徽省科技重大专项:量子通信设备芯片集成化关键技术攻关(主导公司量子密钥分发系统芯片与光电前端芯片设计);负责军工芯片专项2项(编写技术需求,制定架构)
王学富	重点参与研发了量子密钥管理设备和量子密钥管理服务系统,并主导了后续的产品升级与改进,支撑量子保密通信网从城域网络扩展到跨多省市的广域网络。同时,同步建设了山东量子的软件研发团队和软件研发体系,以及量子密钥管理机产研发管理流程	作为公司主要技术人员进行量子密钥管理机、量子密钥管理服务系统、量子保密通信网络组网技术等技术开发和产品研制工作	参与合肥市自主创新重大项目:合肥城域量子通信试验示范网;安徽省科技重大专项:面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究;科技部863计划主题项目:光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示;济南量子通信试验网项目、量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目

(二) 披露报告期内核心技术人员的变化情况,以及最近2年内是否发生重大不利变化

报告期内,除唐世彪曾于2017年5月-2018年7月期间从公司离职外,公司的核心技术人员未发生变动。

发行人核心技术人员最近两年内未发生重大不利变化。

(三) 补充披露情况

1、“核心技术人员的认定依据,核心技术人员在研发、取得公司专利技术、非专利技术等方面的具体作用”相关内容发行人已在招股说明书中“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“(七)核心技术人员情况”补充披露。

2、“报告期内核心技术人员的变化情况,以及最近2年内是否发生重大不利变化”相关内容发行人已在招股说明书中“第五节 发行人基本情况”之“七、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员情况”之“(四)核心技术人员变动情况”补充披露。

二、请保荐机构、发行人律师结合公司研发部门主要成员、主要专利发明人、主要研发项目参与人、员工持股数量及变化等情况，说明彭承志等公司董事、高管未被认定为核心技术人员的原因及合理性，并对核心技术人员的认定是否全面恰当，最近2年内是否发生重大不利变化发表明确意见

(一) 彭承志等公司董事、高管未被认定为核心技术人员的原因及合理性

除公司董事、总裁、总工程师赵勇为公司核心技术人员外，彭承志等公司董事、高管未被认定为核心技术人员的原因及合理性如下：

职务	姓名	未被认定为核心技术人员的原因及合理性
董事长	彭承志	系中科大研究员，未在公司从事研发活动，未与公司签订劳动合同、未从公司领薪
副董事长	王兵	系科大控股董事长，在科大控股工作，未在公司从事研发活动，未与公司签订劳动合同、未从公司领薪
董事	应勇	系科大控股总经理，在科大控股工作，未在公司从事研发活动，未与公司签订劳动合同、未从公司领薪
副董事长	王根九	系公司股东润丰投资的执行董事，未在公司从事研发活动、未从公司领薪
董事	王希	原系国科控股企业发展部总经理助理，目前在国科控股全资子公司中科院新材料技术有限公司工作，未在公司从事研发活动，未与公司签订劳动合同、未从公司领薪
独立董事	舒华英	公司独立董事
独立董事	杨棉之	公司独立董事
独立董事	李健	公司独立董事
常务副总裁	陈庆	主要负责公司的日常运行管理
副总裁、董事会秘书、财务总监	张军	主要负责公司证券事务和财务管理工作，未参与公司的研发工作
副总裁	冯斯波	主要负责公司战略合作和商务管理工作，未参与公司的研发工作
副总裁	张爱辉	主要负责山东量科管理和市场开拓工作，未参与公司的研发工作
副总裁	何炜	主要负责公司供应链管理工作，未参与公司的研发工作
副总裁	钟军	主要负责公司市场开拓工作，未参与公司的研发工作

(二) 核心技术人员的认定是否全面恰当

赵勇是科大国盾总工程师，唐世彪、周雷、刘建宏、谢秀平、于林、汤艳琳、杨灿美、王学富均系科大国盾研发部门负责人和主要成员，该等人员在公司的研发体系中起到核心作用，是公司主要专利的主要发明人，主持或参与编写了多项国家和行业标准，参与了国家高技术研究发展计划（863 计划）、安徽省自主创新重大专项、安徽省科技重大专项计划、山东省自主创新成果转化重大专项等主

要研发项目，参与的研发项目曾获军队科技进步一等奖、安徽省科学技术一等奖、安徽省专利金奖等重要奖项。

上述 9 名人员合计持有公司 3.4150% 股份。其中，赵勇以直接和间接方式合计持有科大国盾 1,652,001 股股份，占公司股份总数的 2.7533%；其他 8 名核心技术人员通过宁波琨腾间接持有科大国盾共计 235,000 股股份，占公司股份总数的 0.3917%。

综上所述，科大国盾核心技术人员的认定全面恰当。

（三）最近 2 年内是否发生重大不利变化

最近两年，除唐世彪曾于 2017 年 5 月-2018 年 7 月期间从公司离职外，公司的核心技术人员未发生变动。因此，公司核心技术人员最近两年未发生重大不利变化。

（四）保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人进行了以下核查：取得并查阅公司研发部门员工名册；取得公司主要专利证书，核查相关发明证书所列发明人；取得公司研发项目的相关资料，了解项目的参与人及具体工作等；查询发行人和宁波琨腾的工商登记文件；取得董事、高管和核心技术人员调查表，并对董事、高管和核心技术人员进行访谈；取得发行人出具的说明。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：除赵勇外，彭承志等公司董事、高管未被认定为核心技术人员符合实际情况，具有合理性；公司核心技术人员的认定全面恰当，最近 2 年内未发生重大不利变化。

11. 请发行人说明发行人、发行人的实际控制人报告期内注销或转让子公司的情况，说明注销或转让的具体原因，上述公司在报告期内的股权结构、主营业务、财务状况等，以及相关资产、人员、债务处置情况。

请保荐机构、发行人律师核查报告期内上述公司是否存在违法违规行为，是否属于破产清算或吊销营业执照的情形，是否存在纠纷或潜在纠纷，相关债务处置是否合法合规，是否存在关联交易非关联化的情况，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明发行人、发行人的实际控制人报告期内注销或转让子公司的情况，说明注销或转让的具体原因，上述公司在报告期内的股权结构、主

营业务、财务状况等，以及相关资产、人员、债务处置情况。

报告期内，发行人不存在注销或转让子公司的情况。

根据实际控制人出具的调查问卷，报告期内，发行人实际控制人成员彭承志、程大涛、费革胜、冯辉不存在注销或转让子公司的情况；科大控股存在注销子公司及转让子公司控制权的情况，柳志伟、于晓风存在转让公司控制权的情况，具体情况如下：

（一）报告期内科大控股控制权转让的公司情况

1、深圳市科大科技有限公司（以下简称“科大科技”）

企业名称	深圳市科大科技有限公司
统一社会信用代码	914403007230399026
企业住所	深圳市南山区高新区南区 R4 栋 A510a 室
法定代表人	张玮
注册资本	100 万元
公司类型	有限责任公司
经营范围	高新技术产品的研制、开发、销售；兴办实业（具体项目另行申报）；科技成果信息咨询。高新技术产品的研制、开发、销售；兴办实业（具体项目另行申报）；科技成果信息咨询。
成立日期	2000 年 8 月 8 日

（1）转让的原因

因科大科技经营不善，根据中国科学院有关清理不良企业的要求，科大控股转让其持有的科大科技的股份。

（2）报告期内的股权结构

①自 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 9 月科大科技的股权转让工商变更登记完成前，科大科技的股权结构如下：

股权结构	股东名称	出资金额（万元）	出资比例（%）
	科大控股	51.00	51.00
	深圳市九帆实业有限公司	49.00	49.00
	合计	100.00	100.00

②自 2018 年 9 月科大科技的股权转让工商变更登记完成后至 2019 年 6 月 30 日，科大科技的股权结构如下：

股权结构	股东名称	出资金额（万元）	出资比例（%）
	深圳市普帆投资有限公司	51.00	51.00

	深圳市九帆实业有限公司	49.00	49.00
	合计	100.00	100.00

(3) 报告期内的主营业务

科大科技报告期内的主营业务为高新技术产品的研制和销售，2016年1月1日至2018年9月科大科技的股权转让工商变更登记完成之日之间未实际开展经营。

(4) 报告期内的财务状况

科大科技自2016年1月1日至2018年9月股权转让工商变更登记完成前的主要财务数据（未经审计）如下：

单位：万元

项目	2017. 12. 31/2017 年度	2016. 12. 31/2016 年度
总资产	341.66	391.58
净资产	4.50	103.57
营业收入	-	-
净利润	-3.33	-8.70

(5) 相关资产、人员、债务处置情况

此次股权转让不涉及相关资产、人员、债务处置情况。

2、安徽科大擎天科技有限公司（以下简称“科大擎天”）

企业名称	安徽科大擎天科技有限公司
统一社会信用代码	91340100726325285L
企业住所	安徽省合肥市高新区香樟大道211号香枫创意园B座1101
法定代表人	万森
注册资本	4,000万元
公司类型	其他有限责任公司
经营范围	计算机软、硬件开发、生产、销售及应用系统集成；安防系统集成；网络安全设计及维护；安防技术咨询、服务；安防产品设计、研发、生产、销售、维修；安防、消防工程设计、施工、维护；网络及通讯技术产品的研制开发、生产和销售；信息网络系统、安全技术防范系统、消防系统及其基础设施运营管理；智能建筑和智慧园区设计、施工和运营管理；计算机机房设计、施工和安装。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
成立日期	2001年1月10日

(1) 控制权转让的原因

科大擎天按照中国科学院对持股企业社会化改革的要求，于 2018 年 8 月进行了增资，科大控股未同步增资，导致科大控股持有科大擎天的股权比例由 57.42% 下降为 14.36%，科大擎天的控制权发生转让。

(2) 报告期内的股权结构

①自 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月科大擎天的增资工商变更登记完成前，科大擎天的股权结构如下：

股权结构	股东名称	出资金额 (万元)	出资比例 (%)
	科大控股	574.20	57.42
	胡访宇	425.80	42.58
	合计	1,000.00	100.00

②自 2018 年 8 月科大擎天的增资工商变更登记完成后至 2019 年 12 月 31 日，科大擎天的股权结构如下：

股权结构	股东名称	出资金额 (万元)	出资比例 (%)
	万森	1,248.98	31.22
	科大控股	574.20	14.36
	合肥皖森股权投资管理中心(有限合伙)	551.02	13.78
	程蕾	489.80	12.25
	刘立强	465.31	11.63
	胡访宇	425.80	10.65
	汪维福	146.94	3.67
	李月明	97.96	2.45
	合计	4,000.00	100.00

(3) 报告期内的主营业务

科大擎天 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 8 月科大擎天的增资工商变更登记完成前主营业务为系统集成，2018 年 8 月科大擎天增资的工商变更登记完成后主营业务变为安防和系统集成。

(4) 报告期内的财务状况

科大擎天主要财务数据 (未经审计) 如下：

单位：万元

项目	2018.12.31/2018 年度	2017.12.31/2017 年度	2016.12.31/2016 年度
总资产	19,753.82	1,386.15	1,449.13

净资产	5,559.14	1,018.71	997.96
营业收入	17,164.53	875.43	831.43
净利润	688.46	21.15	20.28

(5) 相关资产、人员、债务处置情况

此次控制权转让不涉及相关资产、人员、债务处置情况。

(二) 报告期内科大控股注销子公司的情况

1、合肥中科大爱克科技有限公司（以下简称“中科大爱克”）

企业名称	合肥中科大爱克科技有限公司
统一社会信用代码	91340100149180839M
企业住所	安徽省合肥市黄山路1460号
法定代表人	洪义麟
注册资本	300万元
公司类型	有限责任公司（国有控股）
经营范围	加速器及相关技术、真空、环保和光机电一体化设备的设计、研制、技术服务, 纳米技术开发, 网络技术和信息服务。
成立日期	1992年10月15日
注销日期	2019年11月6日

(1) 注销的原因

中科大爱克作为科大控股的控股企业，应中科院对控股企业社会化改革要求，对中科大爱克进行清算注销。

(2) 报告期内的股权结构

自2016年1月1日至中科大爱克完成注销，其股权结构未发生变化，具体情况如下：

	股东名称	出资金额（万元）	出资比例（%）
股权结构	科大控股	169	56.33
	刘绍义	75	25.00
	洪义麟	56	18.67
	合计	300.00	100.00

(3) 报告期内的主营业务

中科大爱克自2016年1月1日至完成注销，主营业务为电子直线加速器、电子直线加速管的研制及相关技术服务。

(4) 报告期内的财务状况

中科大爱克主要财务数据（未经审计）如下：

单位：万元

项目	2018.12.31/2018年度	2017.12.31/2017年度	2016.12.31/2016年度
总资产	616.33	753.10	773.56
净资产	452.01	598.78	445.32
营业收入	288.24	385.61	350.14
净利润	62.49	152.37	67.82

（5）相关资产、人员、债务处置情况

此次子公司注销不涉及相关资产、人员、债务处置情况。

（三）报告期内柳志伟转让子公司的情况

报告期内，柳志伟转让控制权的公司为博石资产管理股份有限公司（以下简称“博石资管”），具体情况如下：

1、基本情况

企业名称	博石资产管理股份有限公司
统一社会信用代码	913100005529457741
企业住所	中国（上海）自由贸易试验区民生路1199弄1号1906室
法定代表人	耿双华
注册资本	7,000万元
公司类型	股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)
经营范围	资产管理，投资管理及咨询、商务咨询（除经纪），财务信息咨询（不得从事代理记账）。【依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动】
成立日期	2010年4月1日

2、转让的原因

因柳志伟个人投资决策变更，柳志伟转让其所持有的博石资管的股份。

3、报告期内的股权结构

（1）自2016年1月1日至2016年11月博石资管的股权转让工商变更登记完成前，博石资管的股权结构如下：

	股东名称	出资金额（万元）	出资比例（%）
股权结构	柳志伟	6,500.00	92.86
	上海恒嘉美联发展有限公司	500.00	7.14
	合计	7,000.00	100.00

(2) 自 2016 年 11 月博石资管的股权转让工商变更登记完成后至 2019 年 12 月 31 日，博石资管的股权结构如下：

	股东名称	出资金额（万元）	出资比例（%）
股权结构	耿双华	2,800.00	40.00
	张明伟	2,100.00	30.00
	汪明文	2,100.00	30.00
	合计	7,000.00	100.00

4、报告期内的主营业务

博石资管主营业务为资产管理、投资管理及咨询、商务咨询、财务信息咨询业务，报告期内主营业务未发生变化。

5、报告期内的财务状况

博石资管主要财务数据（未经审计）如下：

单位：万元

项目	2018.12.31/2018年度	2017.12.31/2017年度	2016.12.31/2016年度
总资产	9,348.23	10,819.18	7,031.53
净资产	4,690.05	5,055.73	6,846.15
营业收入	472.70	1,051.94	512.79
净利润	-365.68	-1,790.42	-287.11

6、相关资产、人员、债务处置情况

此次股权转让不涉及相关资产、人员、债务处置情况。

（四）报告期内柳志伟、于晓风转让子公司的情况

柳志伟、于晓风控制的上海淳大投资管理有限公司曾转让上海淳微实业发展有限公司控制权，具体情况如下：

1、基本情况

企业名称	上海淳微实业发展有限公司
统一社会信用代码	91310112MA1GBKGL11
企业住所	上海市闵行区兴梅路 485 号 11 楼(集中登记地)
法定代表人	李雪
注册资本	1,000 万元
公司类型	有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）
经营范围	从事环保、生物、医药、机械科技领域内的技术开发、技术咨询、技

	术服务、技术转让,企业管理咨询,商务咨询,财务咨询(不得从事代理记账),会务服务,展览展示服务,文化艺术交流活动策划,电脑图文设计、制作,从事货物及技术的进出口业务,广告设计,市场营销策划,装配式建筑设计、研发、咨询、推广,机械设备、五金产品及电子、家具的批发,软件服务、大数据处理技术的研究、开发,文化用品、门禁门控系统、活动房屋销售,家用电器及电子产品、日用杂品、办公设备零售,房屋建筑施工,建筑装饰装饰工程专业承包。【依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动】
成立日期	2017年4月25日

2、转让的原因

因柳志伟、于晓风个人投资决策变更,转让其所持有的上海淳微实业发展有限公司股份。

3、报告期内的股权结构

(1)自2017年4月25日至2019年7月上海淳微实业发展有限公司的股权转让工商变更登记完成前,其股权结构如下:

	股东名称	出资金额(万元)	出资比例(%)
股权结构	上海淳大投资管理有限公司	1,000	100.00
	合计	1,000.00	100.00

(2)自2019年7月上海淳微实业发展有限公司股权转让工商变更登记完成后至2019年12月31日,其股权结构如下:

	股东名称	出资金额(万元)	出资比例(%)
股权结构	上海漱润环保科技有限公司	1,000	100.00
	合计	1,000.00	100.00

4、报告期内的主营业务

上海淳微实业发展有限公司自2017年4月25日至2019年7月股权转让工商变更登记完成,主营业务为从事环保、生物、医药、机械科技领域内的技术开发、技术咨询、技术服务。

5、报告期内的财务状况

上海淳微实业发展有限公司的2018年末总资产为4,978.43万元,净资产-5,021.57万元,营业收入0元,净利润-4,052.55万元。

6、相关资产、人员、债务处置情况

此次股权转让不涉及相关资产、人员、债务处置情况。

二、请保荐机构、发行人律师核查报告期内上述公司是否存在违法违规行

为，是否属于破产清算或吊销营业执照的情形，是否存在纠纷或潜在纠纷，相关债务处置是否合法合规，是否存在关联交易非关联化的情况，并发表明确意见。

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：取得并查阅申报会计师出具的《审计报告》（会审字[2019]0353号）；取得实际控制人填写的调查问卷；通过国家企业信用信息公示系统查询实际控制人的相关信息；通过相关公司所在地税务机关网站、生态环境局网站，以及全国法院被执行人信息查询系统、全国法院失信被执行人名单信息公布与查询平台、中国裁判文书网等查询相关信息；取得发行人出具的确认文件。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人不存在注销子公司情形，柳志伟、于晓风夫妇曾于2016年11月、2019年7月分别转让博石资产管理股份有限公司、上海淳微实业发展有限公司控制权，科大控股曾于2018年8月、2018年9月分别转让安徽科大擎天科技有限公司、深圳市科大科技有限公司控制权，于2019年11月注销中科大爱克；上述5家企业在报告期内不存在违法违规行为；该等企业不属于破产清算或吊销营业执照情形；不存在纠纷或潜在纠纷，不存在债务处置事宜；该等企业报告期内未与发行人发生交易，不存在关联交易非关联化情形。

二、关于发行人核心技术

12. 请发行人：（1）结合相关部门出具的产业分类目录、规划或指南等，补充披露认定发行人所属行业的依据及理由，分析该行业的市场空间、技术发展趋势及其与国家战略的匹配程度；（2）结合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第41号-科创板招股说明书》（以下简称《格式准则》）第四十九条的规定，充分披露发行人现有核心技术中能够衡量发行人核心竞争力或技术实力的关键指标、具体表征及与可比公司的比较情况等，发行人应使用易于投资者理解的语言及数据充分量化分析其核心技术的先进性，在境内与境外发展水平中所处的位置；（3）结合研发管理情况、研发人员数量、研发团队构成及核心研发人员背景情况、研发投入情况、研发设备情况、技术储备情况等，补充披露发行人现有研发体系是否具备持续创新能力或技术持续创新的机制，在研项目的主要方向及

应用前景，技术储备及技术创新的具体安排；（4）结合合作研发情况，披露合作研发的具体模式、合同签署、主要协议约定、研发主要项目、研发成果、研发成果所有权归属等，披露发行人主要产品中应用的核心技术来自于自主研发、合作研发还是外部采购；（5）结合《格式准则》第五十四条及《问答》的相关规定，披露获得的专业资质和重要奖项，核心技术人员研究的主要成果及获得的奖项、科研资金的投入情况、取得的研发进展及其成果等；（6）从核心专利应用、关键核心技术运用、产品具体性能突破等方面，进一步分析公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况，以及是否面临产业化应用的困难，发行人核心技术的商业应用及发展前景是否存在重大不确定性，发行人核心技术或产品是否存在被近年国际、国内市场上其他技术替代、淘汰的风险，必要时请做充分风险揭示和重大事项提示。

答复：

一、结合相关部门出具的产业分类目录、规划或指南等，补充披露认定发行人所属行业的依据及理由，分析该行业的市场空间、技术发展趋势及其与国家战略的匹配程度

（一）发行人所属行业的认定依据及理由

公司的主要产品为量子保密通信网络核心设备，包括 QKD 设备、信道与密钥组网交换设备。公司量子保密通信网络核心设备与经典通信设备、应用终端、光纤信道共同组成量子保密通信网络，是量子保密通信网络核心部分。2016 年至 2019 年，公司来自于量子保密通信产品及相关技术服务的收入（含设备销售收入）分别为 21,029.28 万元、27,248.17 万元、25,690.88 万元和 25,587.18 万元，占营业收入的比例分别为 92.58%、96.06%、97.07%和 99.23%，其中量子保密通信设备销售收入占营业收入的比例为 75.78%、74.41%、77.14%和 72.29%。

依据公司所从事的主营业务和主要产品，根据中国证监会颁布的《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），公司所属的行业为“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”；根据国家统计局公布的《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017），公司属于“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”所属的“C3915 信息安全设备制造”；根据国家发改委公布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2016 版》，公司属于“1、新一代信息技术产业”；根据国家统计局公布的

《战略性新兴产业分类（2018）》，公司属于“1、新一代信息技术产业”所属的“1.1.3、信息安全设备制造”。

综上，发行人属于《上海证券交易所科创板企业上市推荐指引》中新一代信息技术领域的科技创新企业，主要为下一代信息网络提供新型信息安全产品和服务，属于科创板优先推荐的领域。

（二）量子保密通信行业的市场空间

密码是保障网络与信息安全的核心技术和基础支撑，密码安全的关键在于密钥的安全。不同于传统密钥的安全性基于计算复杂度（数学），量子密钥分发技术基于物理学，有望成为未来信息安全的不可或缺的基础部分，得到国家政策的大力支持。我国量子通信行业目前处于推广期，行业发展依赖于量子保密通信网络建设及在量子保密通信网络基础上不断开发出的行业应用；行业应用的不断扩展，反过来也促进了量子保密通信网络的建设。现阶段，公司经营发展主要依托于国家和地方政府推进的众多量子保密通信网络建设项目，产品主要应用于量子保密通信网络建设。随着量子保密通信网络建设项目的不断实施，发行人已在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用，为公司产品下一步推广应用奠定了基础。

与此同时，在当前蓬勃发展的万物互联的物联网时代中，林林总总的物体本身产生的数据需要进行无线传输，物联网数据容易遭到截获、篡改和仿冒，进而给使用者造成重大经济损失，因此必须确保万物互联时，物体的源信息完整、真实地安全传输到对端，这同样构成了量子通信的巨大应用市场空间。

随着当前政策明朗、市场需求逐渐凸显，量子保密通信网络有望成为信息安全行业的基础设施之一，并将与现有信息通信技术深度结合，发展前景十分广阔。

（三）量子通信行业的技术发展趋势

未来量子密钥分发技术的发展需要进一步增强对各类应用场景的适应能力，例如无地面光纤、超远距离、桌面应用等。为此，需要发展自由空间量子通信技术、高集成度技术、新型QKD协议等关键技术，进一步提高量子密钥分发的通信距离，降低设备的成本、体积、能耗，以及对光纤线路和机房资源的依赖程度，提高量子保密通信网络架构的灵活性。

1、星-地自由空间量子通信技术

星-地自由空间量子通信提供了一种可覆盖全球的量子通信方式。利用星-地自由空间量子通信技术建设无线量子通信网络甚至是卫星量子通信网络，针对光纤难以覆盖的应用场景更具备优势。

继我国率先发射世界首颗空间量子科学实验卫星“墨子号”并实现全球量子密钥分发技术验证之后，欧空局（ESA）、美国航空航天局（NASA）以及日本、新加坡相继提出了与立方星技术、激光通信技术相融合的新一代空间量子通信计划。

随着星-地自由空间量子通信技术的发展，未来量子通信地面站将成为构建星-地一体化量子通信网络、实现应用落地的重要设施，其部署规模将远超量子通信卫星。为满足用户需求，地面站需要向轻量级、小型化和移动化发展。公司前沿技术研究院正集中力量围绕小型化地面空间站进行设备技术研发，已取得阶段性成果。

2、高集成度技术

当前量子保密通信设备由光源模块、编码调制模块、探测模块、数据分析与处理模块等一系列模块集成的复杂系统。未来通过光电一体化技术、集成电路技术等将分立模块集成芯片，是降低量子保密通信设备成本、体积、能耗，与现有信息通信技术更广泛融合的必由之路。公司在前沿技术研究院中设立了集成电路研究团队，开展了量子通信设备专用SOC芯片的研发；同时公司与光迅科技联合成立了山东国迅量子芯科技有限公司从事量子通信设备光电集成芯片的研发。

3、新型QKD协议

量子保密通信是一个新兴领域，继诱骗态BB84协议得到广泛应用以来，理论与技术仍在不断地发展和优化。新型的QKD协议将在提高通信距离、成码率，降低设备复杂度有潜在的显著优势。如Twin-Field QKD协议的优点在于成码率与传输信道透射率的平方根成正比，有助于显著提高通信距离和成码率；MDIQKD协议相比现有技术，设备的集成度有望得到大幅度提升。

公司QKD产品线正在对现有设备进行改造升级，以满足新型QKD协议的需求。

（四）量子通信行业与国家战略的匹配程度

作为事关国家信息安全的战略新兴领域，世界各国将量子信息技术作为争夺全球话语权的战略方向。2015年11月，习近平总书记在关于《中共中央关于制

定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》的说明中，明确指出“从更长远的战略需求出发，我们要坚持有所为有所不为，在航空发动机、量子通信、智能制造和机器人、深空深海探测、重点新材料、脑科学、健康保障等领域再部署一批体现国家战略意图的重大科技项目”。国家各相关部委先后制定了《“十三五”国家科技创新规划》、《“十三五”国家基础研究专项规划》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《“十三五”国家信息化规划》等，其中都明确指出支持量子通信的发展。

序号	政策名称	具体内容
1	《“十三五”国家信息化规划》	“强化战略性前沿技术超前布局。立足国情，面向世界科技前沿、国家重大需求和国民经济主要领域，坚持战略导向、前沿导向和安全导向，重点突破信息化领域基础技术、通用技术以及非对称技术，超前布局前沿技术、颠覆性技术。加强量子通信、未来网络、类脑计算、人工智能、全息显示、虚拟现实、大数据认知分析、新型非易失性存储、无人驾驶交通工具、区块链、基因编辑等新技术基础研发和前沿布局，构筑新赛场先发主导优势。加快构建智能穿戴设备、高级机器人、智能汽车等新兴智能终端产业体系和政策环境。鼓励企业开展基础性前沿性创新研究”
2	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	“布局太赫兹通信、可见光通信等技术研发，持续推动量子密钥技术应用，……统筹布局量子芯片、量子编程、量子软件以及相关材料和装置制备关键技术研发，推动量子计算机的物理实现和量子仿真的应用”
3	《“十三五”国家基础研究专项规划》	“十三五”期间组织实施重大科技项目，包括“1. 量子通信与量子计算机奠定我国在新一轮信息技术国际竞争中的科技基础和优势方向。量子通信研究面向多用户联网的量子通信关键技术和成套设备，率先突破量子保密通信技术，建设超远距离光纤量子通信网，开展星地量子通信系统研究，构建完整的空地一体广域量子通信网络体系，与经典通信网络实现无缝链接；量子计算机研究解决大尺度量子系统的效率问题，研发量子系统、量子芯片材料、结构与工艺、量子计算机整体构架以及操作和应用系统，实现量子信息的调制、存储、传输和计算，最终实现可实用化的量子计算机原型机；量子精密测量研究利用量子通信和量子计算所发展的量子探测、测量和操纵技术，实现对重力、时间、位置等的超高灵敏度测量，大幅提升卫星导航、潜艇定位、医学检测、引力波探测等的准确性和精确性”。
4	《“十三五”国家科技创新规划》	面向 2030 年，再选择一批体现国家战略意图的重大科技项目，力争有所突破。……包括“量子通信与量子计算机。研发城域、城际、自由空间量子通信技术，研制通用量子计算原型机和实用化量子模拟机”
5	《国家创新驱动发展战略纲要》	面向 2030 年，坚持有所为有所不为，尽快启动航空发动机及燃气轮机重大项目，在量子通信、信息网络、智能制造和机器人、深空深海探测、重点新材料和新能源、脑科学、健康医疗等领域，充分论证，把准方向，明确重点，再部署一批体现国家战略意图的重大科技项目和工程

公司主营业务属于《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2016 版》和

《战略性新兴产业分类(2018)》中的“1、新一代信息技术产业”，是国家支持、鼓励发展的产业，符合国家战略。

(五) 补充披露情况

1、“发行人所属行业的认定依据及理由”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(一) 所属行业”补充披露。

2、“量子通信行业的市场空间”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(四) 行业发展概况”之“3、量子保密通信应用前景”补充披露。

3、“量子通信行业的技术发展趋势”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(四) 行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”之“(4) 量子密钥分发技术发展趋势”补充披露。

4、“量子通信行业与国家战略的匹配程度”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(二) 行业监管体制、主要法律法规及政策”之“2、主要法律法规及产业政策”披露。

二、结合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号—科创板招股说明书》(以下简称《格式准则》)第四十九条的规定,充分披露发行人现有核心技术中能够衡量发行人核心竞争力或技术实力的关键指标、具体表征及与可比公司的比较情况等,发行人应使用易于投资者理解的语言及数据充分量化分析其核心技术的先进性,在境内与境外发展水平中所处的位置。

量子保密通信的核心技术主要反映在 QKD 设备以及量子保密通信网络组网上,相关的关键指标和具体表征为:QKD 设备的工作距离和成码率、组网能力。发行人围绕上述关键指标和具体表征形成了 QKD 基于注入锁定的光源及编码技术、QKD 偏振编码调制技术等 17 项核心技术。

(一) QKD 设备的工作距离和成码率

QKD 设备的工作距离和成码率可以综合反映出量子密钥分发的技术水平,对于量子密钥分发满足更加广泛的应用范围具有重要意义,是衡量 QKD 设备和设备

制造商技术水平的关键指标。

目前，国内外的 QKD 设备均为收发成对使用，发送设备与接收设备之间使用光纤或无光纤的激光进行连接，实际上利用光子作为量子态的载体进行传输，光子在介质中传输必然会有损耗，用衰减（dB）来表述。通常光信号在一公里光纤中的传输损耗约为 0.2dB。通信距离越远，光信号的衰减就越大，光子到达接收端的概率就越小，因此信道衰减会限制 QKD 设备的工作距离和成码率。QKD 设备的通信距离和成码率与量子态（光子）编解码的精度、探测器噪声抑制、信道噪声抑制等核心技术密切相关。

序号	关键指标	公司产品参数	各可比公司产品最优参数
1	可容忍的最大的信道衰减 (最大通信距离)	24dB (120KM)	18dB (90KM)
2	成码率@信道衰减	80kbps@10dB 1kbps@24dB	6kbps@12dB

数据来源：可比企业 2019 年 7 月 19 日官方网页上公开的产品信息

2014 年、2016 年的 200km、404km 光纤 MDI（测量设备无关）-QKD 实验均在公司 QKD 设备的基础上进行，两者均是当时的 QKD 安全距离世界纪录。公司的 QKD 设备可以在 24dB 衰减的条件下工作，并已得到大量的实际应用，“京沪干线”中多个相邻站点的衰减大于 20dB，最大距离超过 89km（目前主流的光纤每公里约 0.2dB 衰减）。根据各可比量子保密通信企业官方网页上公开的信息，目前可比企业 QKD 设备的最大工作衰减为 18dB，实际部署的最大距离是欧洲 SECOQC 网络中的 85km（COW 方案，由日内瓦大学的 N. Gisin 团队提供）。

（二）组网能力

组网能力指量子保密通信网络的延长能力和拓宽能力，组网规模指量子保密通信网络中的网络节点的数量。组网能力与组网技术、量子密钥输出控制技术、量子密钥中继技术等核心技术密切相关。组网规模的大小决定了量子保密通信网络能够服务的用户总数量，决定了商用 QKD 网络的规模上限和网络能够服务的用户数量。随着组网规模的增加，组网技术复杂度呈平方倍数增加。

从组网规模上来说，公司产品已应用于建设京沪干线以及和京沪干线相连的北京、上海、济南、合肥等地的城域网，并通过“墨子号”量子科学试验卫星与乌鲁木齐城域网和四个地面站相连，互联互通的网络节点数大于 70 个，网络中管理和运行的 QKD 设备数量大于 400 台。根据各可比企业官方网页以及政府网站

公开的信息，2017年建成的“宁苏量子干线”全线共有9个节点，建设工程欧洲 SECOQC 网络节点数量为6个，所管理的 QKD 设备总数十余台；东京 QKD 网络节点数也为6个，设备数量也只有十余台。

综上所述，发行人技术在境内与境外发展水平中处于领先地位。

（三）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略”之“（一）技术的先进性”和“第六节业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（三）技术的先进性”中补充披露。

三、结合研发管理情况、研发人员数量、研发团队构成及核心研发人员背景情况、研发投入情况、研发设备情况、技术储备情况等，补充披露发行人现有研发体系是否具备持续创新能力或技术持续创新的机制，在研项目的主要方向及应用前景，技术储备及技术创新的具体安排。

（一）发行人现有研发体系具备持续创新能力和技术创新的机制

1、发行人研发管理情况

公司坚持“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，有针对性、科学性和前瞻性的进行产品规划和技术研发。公司现已形成包括市场信息收集、可行性分析、项目立项、研发节点评审等环节在内的互相协调的研发机制，在研发过程中形成有效的信息反馈，缩短反馈路径，及时修正研发工作的市场需求契合度。

公司密切关注国内外量子信息学术领域动态，与行业内专家保持持续的技术交流，并通过参加国内外学术会议、主办或参加行业专题会议、组织核心技术人员阅读主要学术期刊以及举行内部技术头脑风暴等方式，达到持续跟踪国内外的技术发展趋势、获得相关产业发展的信息、激发研发人员思维创新的目的，从而获得技术创新的线索。

公司的研发机构包括总工办、前沿技术研究院、QKD产品线及应用产品线。总工办从技术创新线索、技术顶层设计和规划着手，提出创新目标；前沿技术研究院的预研团队将创新目标进行研究分析，开展试验进行论证，形成可行性方案；QKD产品线负责将预研团队的研发成果向产品化推进，研制产品，定型后转产；应用产品线根据各类型用户的需求特点，有针对性地设计应用解决方案，同时开

展基于QKD网络的各类应用产品研究。上述构成了技术创新的内部循环。营销中心将客户需求与使用反馈不断传递给研发机构，同时组织技术人员深入客户现场展开技术交流与调研，形成了从市场导向对技术创新的外循环。内外循环紧密结合，推动公司的技术创新不断地产生成果。

公司以ISO9001质量管理体系及CMMI L3为基础，制定了科学有效的管理制度进行研发流程和组织管理，各研发机构在制度下运行，联动性强，协同效率高，成为了一个有机整体。同时，公司市场营销中心不断从用户反馈需求，为技术和产品研发提供有益的市场导向。

2、研发人员数量及团队构成

截至2019年12月31日，公司研发人员为193人，占员工总数的比例为45.41%，其中核心技术人员9人，占员工总数的比例为2.12%。公司构建了一支技能全面、素质过硬的核心技术团队，人员梯队覆盖理论研究、系统设计、光学、电子学与集成电路、硬件逻辑、软件等专业方向。公司内部各研发机构的研发方向、专业组、人员构成情况如下。

部门	研发方向	专业组	研发人员数量
总工办	技术规划与标准化等	技术规划团队	赵于康、马家骏等 11 人
		标准化团队	
		知识产权团队	
前沿技术研究院	芯片化、星地量子保密通信等	预研团队	刘建宏、杨灿美、汤艳琳、谢秀平等 51 人
		集成电路团队	
		星地 QKD 团队	
QKD 产品线	量子密钥分发、密钥管理等	总体组	唐世彪、于林、王学富等 106 人
		系统平台团队	
		光电编解码团队	
		探测器团队	
		密钥管理团队	
应用产品线	应用产品、解决方案、组件等	产品测试团队	叶志宁等 23 人
		解决方案团队	
		量子安全引擎团队	
		量子随机数源团队	

3、核心技术人员背景情况

序号	姓名	性别	公司职务
1	赵勇	男	董事、总裁、总工程师
2	唐世彪	男	QKD 产品线总监
3	周雷	男	用户服务中心总监
4	刘建宏	男	前沿技术研究院总监
5	谢秀平	男	山东量科副总工程师
6	于林	男	QKD 产品线副总监
7	汤艳琳	女	前沿技术研究院上海部研发总监
8	杨灿美	男	前沿技术研究院集成电路研发总监
9	王学富	男	QKD 产品线 KM 产品研发总监

赵勇：男，1980 年生，中国国籍，无永久境外居留权，博士研究生学历，曾为瑞士苏黎世联邦理工学院访问学者，英国剑桥大学受资助研究员。入选中共中央组织部“万人计划”第一批科技创新领军人才、科技部“创新人才推进计划”中青年科技创新领军人才；为山东省第十三届人大代表，山东省第十三届人大教科文卫委员会委员，第十四届济南市政协委员。曾获第二十一届中国科协“求是杰出青年成果转化奖”、军队科技进步一等奖（2015 年）、安徽省科学技术一等奖（2019 年）、安徽省五一劳动奖章。曾任国家 863 计划项目“光纤量子通信综合应用演示网络”主题牵头人，量通有限常务副总经理、董事、总经理，北京国盾、上海国盾、广东国盾、安徽国盾执行董事、**科大控股董事**。现任中国信息协会第六届常务理事，中国信息协会量子信息分会会长，中国青年科技工作者协会理事，中国通信标准化协会量子通信与信息技术特设任务组量子通信工作组组长，密码行业标准化技术委员会委员，公司董事、总裁、总工程师。

唐世彪：男，1982 年生，中国国籍，无永久境外居留权，博士研究生学历；为密码行业标准化技术委员会应用工作组首批成员单位代表，安徽省第九批“115”产业创新团队成员，合肥市第 2 批、第 5 批“228”产业创新团队主要成员。曾任中国科学技术大学副研究员，量通有限硬件研发部经理。现任公司 QKD 产品线总监。

周雷：男，1981 年生，中国国籍，无永久境外居留权，博士研究生学历。曾获安徽省科学技术一等奖（2019 年），为密码行业标准化技术委员会测评工作组首批成员单位代表，安徽省第九批“115”产业创新团队成员，合肥市第 2 批、第 5 批“228”产业创新团队主要成员；曾任量通有限测试部总工程师。现任公

司用户服务中心总监。

刘建宏：男，1975年生，中国国籍，无永久境外居留权，博士研究生学历；安徽省第九批“115”产业创新团队成员，合肥市第2批、第5批“228”产业创新团队主要成员。曾任UT斯达康通讯有限公司合肥分公司无线研发中心经理，量通有限光电研发部经理。现任公司前沿技术研究院总监。

谢秀平：男，1975年生，中国国籍，无永久境外居留权，博士研究生学历。曾任美国加州New Wave Research（ESI的分支）光学工程师，入选山东省泉城2017年泉城“5150引才倍增计划高层次创新人才，荣获“泉城特聘专家”荣誉。现任山东量科副总工程师。

于林：男，1973年生，中国国籍，无永久境外居留权，本科学历。曾任青岛瑞普电气有限责任公司研发工程师，华为技术有限公司硬件经理，量通有限产品研发副总监。现任公司QKD产品线副总监。

汤艳琳：女，1987年生，中国国籍，无永久境外居留权，博士研究生学历。曾任公司硬件研发部系统工程师、产品管理部QKD产品副总监，上海国盾研发中心负责人。现任前沿技术研究院上海部研发总监。

杨灿美：男，1965年生，中国国籍，无永久境外居留权，博士研究生学历。曾任新加坡Texas Instruments高级设计工程师、Phillips Semiconductors高级应用工程师、新加坡Addvalue Technology高级主任工程师、新加坡ST Electronics Ltd.首席工程师、新加坡Infineon Technology AP主任系统工程师、新加坡LantiqTechnology AP系统团队工程师、加拿大Research in Motion技术分析师、中国科学技术大学信息科学技术学院研究员、中国科学技术大学先进技术研究院高级研究员。现任公司前沿技术研究院集成电路研发总监。

王学富：男，1984年生，中国国籍，无永久境外居留权，本科学历。现任公司QKD产品线KM产品研发总监、山东量科软件部研发总监。

4、研发投入情况

公司在产品和技术开发、升级等方面持续投入大量研发人员和研发投入，以满足客户对产品质量、性能的优化提高要求，巩固和提升公司核心竞争力。

2016年至2019年，公司研发投入总额分别为5,318.03万元、7,344.36万元、9,620.95万元和**7,593.93**万元，研发投入占营业收入比例分别为23.41%、

25.89%、36.35%和 29.45%，最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入的比例为 30.46%。具体情况如下：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
研发投入（万元）	7,593.93	9,620.95	7,344.36	5,318.03
其中：资本化	1,523.08	2,126.34	692.51	1,339.13
费用化	6,070.85	7,494.61	6,651.85	3,978.90
营业收入（万元）	25,785.37	26,466.98	28,366.11	22,715.42
研发投入占营业收入比例	29.45%	36.35%	25.89%	23.41%

5、研发设备情况

截至 2019 年末，公司共拥有研发设备 1,540 台/套，账面原值合计为 3,778.72 万元，占公司 2019 年末固定资产账面原值的比例为 20.08%，重要研发设备包括：高精度时间数字转换器、保偏光纤熔接机、光谱分析仪、示波器、光功率传感器等。

6、持续有效的创新研发激励措施

公司注重研发人员的绩效考核和激励措施，对在项目研发中贡献重大的技术人员给予充分的奖励，并定期对技术人员的表现、成绩进行考评，考评优秀的技术人员给予绩效奖励。公司鼓励技术人员在技术领域进行发明创新，对获得授权专利作出贡献的人员给予物质奖励。同时，公司重视人才的再培养，采取内外部交叉培训的方式，既提高了知识能力，又激发了创新活力。公司还向核心技术人员提供不定期进修培训机会以提高其技术管理水平，使核心技术人员及时了解最新科技动态，从而积蓄出更大的创新动力。公司持续有效、完善科学的研发激励绩效考核体系，大大提升了研发效率。

综上所述，公司坚持“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，有针对性、科学性和前瞻性的进行产品规划和技术研发，构建了一支技能全面、素质过硬的核心技术团队，公司研发体系具备持续创新能力。

（二）在研项目的主要方向及应用前景

截至 2019 年 12 月 31 日，发行人 18 个在研项目的主要研发方向为星地微小型化地面站、芯片集成化、新型协议与密码资质、产品与解决方案、标准化研究，具体情况如下：

在研项目的主要方向	项目名称	应用前景

星地微小型化地面站	星地量子通信小型化接收望远镜原理样机	星地量子保密通信网络
芯片集成化	量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	量子保密通信设备、高能粒子测量等
	面向量子通信的片上光学子系统集成芯片	量子保密通信设备、随机数发生器
新型协议与密码资质	高速编解码安全方案设计和技术验证	量子保密通信设备
产品与解决方案	200km远距离QKD核心技术攻关与关键器件研制	量子保密通信设备
	小型化上转换探测器研制	量子保密通信设备、微弱光探测产品
	高速时间相位编码QKD系统	量子保密通信网络
	量子密钥管理机(KMT)六期	量子保密通信网络
	量子密钥管理服务系统(KMS)六期	量子保密通信网络
	涉密项目十一	-
	基于真空态涨落的量子随机数发生器	信息安全领域、数值计算等
	基于激光相位波动的量子随机数发生器产品升级维护	信息安全领域、数值计算等
	量子加密智能手环	司法、健康医疗等领域
	QKD产品升级改造二期	量子保密通信网络
	教学科研产品升级定型	教学、实验及研究
	QKD产品密码模块功能开发	量子保密通信设备
天翼量子UIM卡研发	移动应用领域	
标准化研究	量子保密通信技术行业应用标准化试点	支撑行业应用发展

上述在研项目相应的技术储备和创新安排如下：

在研项目的主要方向	技术储备	创新安排
星地微小型化的地面站	①星地量子通信地面站设备关键部件； ②集成测试关键技术； ③微小型工程化技术	①进一步提高集成度； ②加强系统稳定性和易用性； ③开展外场测试验证
芯片集成化	①面向QKD的SOC架构技术； ②芯片级的量子密钥分发前端调控及后处理技术； ③芯片级的光电前端技术； ④QKD编码光学芯片	①芯片二次集成及测试验证； ②量子密钥分发专用芯片定型； ③搭建基于专用芯片的QKD系统

新型协议与密码资质	①密码资质要求下的 QKD 系统及移动应用系统验证； ②MDIQKD 核心工程化技术； ③CVQKD 原理样机	①完成密码资质测评； ②多种新型协议的 QKD 系统研究； ③《量子密钥分发的安全要求、测试和评估方法》ISO 标准制定
产品与解决方案	①时间相位 QKD 技术； ②QKD 设备集成技术； ③复杂拓扑网络管控技术； ④高数据率量子随机数技术； ⑤超稳上转换探测技术；	①继续提高各类 QKD 设备的集成度和产品六性； ②拓展量子密钥分发的通信距离及提高成码率； ③多种应用场景的量子安全应用研究，提高用户体验度； ④提高量子保密通信网络的鲁棒性、扩展性； ⑤探测技术应用扩展；

（三）技术储备及技术创新的具体安排

除上述在研项目的技术储备及技术创新安排外，公司已拥有 17 项核心技术和 209 项专利，技术储备充足。针对技术创新，公司以实现战略发展目标为需要，紧密围绕市场需求、行业发展趋势和前沿技术发展方向进行技术创新，以前沿技术研究院为核心，打造专业化、实用化、高水平、高效率的研发创新团队。公司继续加强对技术人员的激励措施并将此“成文化、制度化”，不断吸引和激励科技人才，从制度上为研发创新提供动力保证。公司设立技术创新目标，制定技术创新方案和计划，并根据技术开发的进度和需要，逐步提高研发费用，为科技开发提供充足的资金保证，加快科研成果的转化速度。

（四）补充披露情况

1、“发行人现有研发体系具备持续创新能力和技术创新的机制”相关内容发行人已在招股说明书“第六节业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（六）研发投入情况”、“（七）核心技术人员情况”和“（八）创新机制、技术储备及技术创新的安排”中补充披露。

2、“在研项目的主要方向及应用前景”相关内容发行人已在招股说明书“第六节业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（四）正在从事的研发项目情况”中补充披露。

3、“技术储备及技术创新的具体安排”相关内容发行人已在招股说明书“第六节业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（八）创新机制、技术储备及技术创新的安排”中补充披露。

四、结合合作研发情况，披露合作研发的具体模式、合同签署、主要协议约定、研发主要项目、研发成果、研发成果所有权归属等，披露发行人主要产品中应用的核心技术来自于自主研发、合作研发还是外部采购。

（一）合作研发的情况

1、合作研发的具体模式

公司主要产品应用的核心技术主要来自于自主研发。报告期内，公司存在少量合作研发，合作研发主要模式如下：（1）公司员工与其他科研单位、高等院校等单位员工通过学术交流等方式共同为发明上述专利作出了贡献，考虑到发明人各自单位的权益，公司与其他单位共同申请专利，形成共有专利；该合作研发模式通常不签订合作研发协议。（2）公司因承担科研项目，其他单位作为协作单位参与项目研发而共同申请专利。

2、合同签署、主要协议约定、研发主要项目、研发成果、研发成果所有权归属等

2016年至2019年，公司合作研发形成共有专利情况如下：

序号	名称	专利号	专利申请日	取得方式	专利类型	专利权人
1	一种气动式铌酸锂晶体周期性极化夹具	ZL201620372032.9	2016.04.28	原始取得	实用新型	山东量科、中科大
2	基于集成化波导芯片的全光纤上转换单光子探测器	ZL201620370127.7	2016.04.28	原始取得	实用新型	山东量科、中科大
3	用于波长为1064nm的信号光的上转换单光子探测器	ZL201720186485.7	2017.02.28	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
4	近红外上转换单光子探测器	ZL201721472381.9	2017.11.07	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
5	一种全光纤的偏振无关上转换单光子探测器	ZL201820571551.7	2018.04.20	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
6	一种小型化上转换单光子探测器	ZL201820627032.8	2018.04.28	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
7	光纤激光器（1950nm）	ZL201730073471.X	2017.03.14	原始取得	外观设计	山东量科、济南量子技术研究院

（1）山东量科与中科大共同申请的专利号为 ZL201620372032.9、ZL201620370127.7 的专利，系因公司员工与中科大员工通过学术交流等方式共同为发明上述专利作出了贡献，考虑到发明人各自单位的权益，而由山东量科与中科大共同申请。山东量科与中科大未就此签订合作研发协议。根据对专利共有人中科大相关人员的访谈，各共有人之间就专利权的行使没有约定，各共有

权人均可依照《中华人民共和国专利法》规定实施相关专利。

(2) 山东量科与济南量子技术研究院共同申请的专利号为 ZL201720186485.7、ZL201721472381.9、ZL201730073471.X、ZL201820571551.7、ZL201820627032.8 的专利，系因山东量科承担山东省科技重大专项项目（基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制项目），因山东量科承担山东省科技重大专项项目（基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制项目），济南量子技术研究院作为合作单位参与项目研发。根据济南量子技术研究院出具的确认函，各共有人之间就专利权的行使没有约定，各共有人均可依照《中华人民共和国专利法》规定实施相关专利。

(二) 公司主要产品中应用的核心技术主要来自于自主研发

公司自 2010 年从中科大评估作价购入非专利技术系一种原理实现系统，购入后始终坚持以公司创新主体，投入大量的研发资源研发量子密钥分发产品。公司自 2010 年承担安徽省自主创新重大专项《合肥城域量子通信试验示范网》开始，几乎每年承担部委或省市重大科技专项，并购入了大量的研发设备构建研发平台，不断招聘量子力学、光学、电子学专业相关的毕业生进行培养，同时招聘有丰富开发经验的计算机、通信专业研发人员，组成综合性较强的研发团队。公司将购入的非专利技术所体现的原理实现系统进行优化、升级、扩大，并且研发了其他核心技术，促成了公司第一代城域 QKD 设备、第一代高速 GHz 设备的成功研制后，持续研发核心技术，对产品进行不断升级。

公司主要产品应用的核心技术共 17 项，仅“PPLN 波导制备工艺及上转换单光子探测技术”直接相关的授权专利来自于合作研发，因此公司主要产品中应用的核心技术主要来自于自主研发。

(三) 补充披露情况

上述主要内容发行人已在招股说明书“第六节业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“(五) 合作研发情况”进行补充披露。

五、结合《格式准则》第五十四条及《问答》的相关规定，披露获得的专业资质和重要奖项，核心技术人员研究的主要成果及获得的奖项、科研资金的投入情况、取得的研发进展及其成果等；

(一) 专业资质和重要奖项情况

1、业务许可资质证书

(1) 商用密码产品型号证书

序号	申报名称	批准型号	证书编号	发证日期	有效期
1	琨腾高速 IPsec VPN-量子安全网关	SJJ1529 IPsec VPN-Q 安全网关	SXH2015163 号	2015. 10. 25	至 2020. 10. 24
2	琨腾密钥系统交换密码机	SJJ1963 密钥系统交换密码机	SXH2019398 号	2019. 7. 31	至 2024. 7. 30

(2) 信息系统集成及服务资质证书

序号	获证单位	资质等级	证书编号	发证日期	有效期
1	广东国盾	叁级	XZ3440020171974	2017. 10. 1	至 2021. 9. 30

(3) 军工行业相关资质

山东量科已取得军工相关资质证书，上述证书的具体信息豁免披露。

2、获得重要奖项情况

序号	奖项名称
1	2018 年安徽省科学技术一等奖（公司排名第二）
2	2018 年电力创新奖二等奖（公司排名第二）
3	2017 年安徽省专利金奖
4	2015 年军队科技进步一等奖（公司排名第三）
5	2015 年中国专利优秀奖
6	2014 年安徽省专利金奖

注：上述奖项仅包括发行人及其控股子公司所获得，不包含参股公司获奖情况。

(二) 核心技术人员研究的主要成果及获得的奖项

姓名	学历背景	对公司研发的贡献	重要科研成果及获得奖项情况
赵勇	德国海德堡大学物理学博士	作为公司总工程师，统筹负责公司技术发展路线，决策、管理和组织核心技术攻关、核心产品开发，并对前沿技术和行业发展趋势进行把握；全面负责公司多项省部级科研创新项目，并作为主要发明人申报国内外专利；作为公司标准化工作负责人，组织公司团队牵头和参与多项国际标准、国家标准、行业标准化项目	①负责合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省自主创新专项：合肥城域量子通信试验示范网（二期）；山东省科技重大专项：通用型量子通信系统关键器件；山东省科技重大专项：新一代高速量子通信终端；山东省科技重大专项：基于量子通信的高安全通信保障系统（为“十八大”及有关重大活动提供了基于量子通信技术的安全通信保障系统，并荣获军队科技进步一等奖）；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示（核心成果是规模化城域量子保密通信网络的组网、网络管理技术，以及建成测试高速量子密钥分发设备性能的中远距离试验床）；

			<p>②参与科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究(核心成果是研制了不同探测系统的高速量子密钥分发系统)；</p> <p>③组织牵头国家标准 1 项、通信行业标准 2 项，并参与多项通信行业标准</p>
刘建宏	中科大核技术及应用博士	<p>技术研发方面，带领团队从事公司产品预研和前沿技术攻关，解决核心难题，论证技术可行性，支撑量子通信向广域（200km 以上）高端设备和高性价比、紧凑型、微型终端产品扩展。</p> <p>产品开发方面，主持开发 QKD、信道复用、随机数、教学科研等产品，基于架构和核心技术衍生产品平台，储备未来产品所需的关键的技术。</p>	<p>①负责安徽省科技重大专项：200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制；安徽省科技专项：基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关；</p> <p>②参与合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省自主创新专项：合肥城域量子通信试验示范网（二期）；安徽省自主创新专项：量子通信装备生产测试中心建设；安徽省科技重大专项：面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究；合肥市科技小巨人借转补研发项目：高速皮秒脉冲光源技术攻关项目；济南市科学技术发展计划项目：面向量子通信的片上光子系统集成芯片项目；北京市科委电子信息技术创新与培育专项：电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究项目；北京市科委中央引导地方科技发展专项：量子通信技术创新与行业应用——面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究</p>
汤艳琳	中科大学信息物理学博士	<p>致力于 QKD 系统方案设计，以及参与安全攻防研究和测评，提出多种提高系统环境适应性和健壮性的方案并广泛应用在公司 QKD 产品中，特别是基于注锁等时间相位方案解决了架空光缆等光纤偏振扰动问题应用在公司时间相位 QKD 产品中</p>	<p>参与安徽省科技重大专项：面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究；安徽省科技重大专项：200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制；“十三五”国家密码发展基金密码理论研究课题《诱骗态 BB84 量子密钥分发系统侧信道攻击及其防御测评理论研究》</p>
唐世彪	中科大学物理电子学博士	<p>作为产品负责人，研制成功国内商用密码领域首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机（国家密码管理局审批型号：SJJ1411 量子密钥分发网络密码机），完成《国家量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目》高速量子密钥分发通信设备的研制工作。作为负责人完成 BB84、B92 量子密钥分发教学系统的研制工作</p>	<p>参与合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省自主创新专项：合肥城域量子通信试验示范网（二期）；安徽省自主创新专项：量子通信装备生产测试中心建设；安徽省科技专项：基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关；安徽省科技重大专项：面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究；安徽省科技重大专项：200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制；山东省科技重大专项：通用型量子通信系统关键器件；山东省科技重大专项：新一代高速量子通信终端；山东省科技重大专项：基于量子通信的高安全通信保障系统、科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究；</p> <p>②第五届安徽省专利金奖《一种量子密钥分发终端和系统》（第二发明人）</p>

于林	青岛大学应用物理本科	主导了首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机（国家密码管理局审批型号：SJJ1411 量子密钥分发网络密码机）核心模块的研制工作，参与了公司多款产品的设计和技术评审；为公司建立了完善的产品测试体系；作为项目经理，承担多个公司重大项目的研发和实施管理工作；作为 EPG（过程改进组）组长，持续提升研发过程质量，通过了 CMMI 三级和四级认证，协助公司建立了高效的软件研发体系	参与山东省科技重大专项：新一代高速量子通信终端；山东省科技重大专项：基于量子通信的高安全通信保障系统；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究济南量子通信试验网项目；量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目
谢秀平	美国斯坦福大学应用物理系博士	建立波导研发平台和实验室，指导和完成铌酸锂上转换探测器及相关波导器件的产品研发	参与山东省科技重大专项项目：基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制
周雷	中科大物理电子学博士	作为负责人完成了 BBO 小型纠缠源、多通道符合计数器、量子密码教学科研系统的开发和研制工作；完成了基于集控站的量子密钥管理和可信中继路由系统以及量子密钥管理终端的开发和研制工作；作为主要成员参与了量子密钥分发终端的开发和研制，并负责开发量子通信终端设备的多通道高速窄脉冲光源系统；作为主要成员参与了国内首款使用量子密钥分发技术的网络数据加密机（国家密码管理局审批型号：SJJ1411 量子密钥分发网络密码机）的研制	①参与合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省自主创新重大专项：合肥城域量子通信试验示范网（二期）；安徽省科技重大专项：量子通信设备芯片集成化关键技术攻关；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——百公里级量子通信关键器件研究；山东省科技重大专项：基于量子通信的高安全通信保障系统（为“十八大”及有关重大活动提供了基于量子通信技术的安全通信保障系统，并荣获军队科技进步一等奖）；安徽省科技重大专项：面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究；广东省应用型科技研发专项：基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用；北京市科委电子信息技术创新与培育专项：电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究； ②作为主要起草单位参与人起草中国电机工程学会标准《电力量子保密通信网络工程验收规范》（2018 年 9 月）
王学富	中国海洋大学计算机科学与技术专业本科	重点参与研发了量子密钥管理设备和量子密钥管理服务系统，并主导了后续的产品升级与改进，支撑量子保密通信网从城域网络扩展到跨多省市的广域网络。同时，同步建设了山东量子的软件研发团队和软件研发体系，以及量子密钥管理机产研发管理流程	参与合肥市自主创新重大项目：合肥城域量子通信试验示范网；安徽省科技重大专项：面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究；科技部 863 计划主题项目：光纤量子通信综合应用演示网络——城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示；济南量子通信试验网项目、量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目
杨	哈尔滨	提出并领导基于 SOC 架构将 QKD	参与安徽省科技重大专项：量子通信设备芯片集成化关键

灿美	工业大学电子与通信系统博士	后数据处理以及前端光电模块控制进行芯片化开发	技术攻关(主导公司量子密钥分发系统芯片与光电前端芯片设计); 负责军工芯片专项 2 项(编写技术需求, 制定架构)
----	---------------	------------------------	---

(三) 科研资金的投入情况

发行人科研资金的投入情况参见本题“三、结合研发管理情况、研发人员数量、研发团队构成及核心研发人员背景情况、研发投入情况、研发设备情况、技术储备情况等, 补充披露发行人现有研发体系是否具备持续创新能力或技术创新的机制, 在研项目的主要方向及应用前景, 技术储备及技术创新的具体安排。”之“(一) 发行人现有研发体系具备持续创新能力和技术创新的机制”之“4、研发投入情况”。

(四) 取得的研发进展及其成果

2016 年至 2019 年, 发行人发生的研发项目共有 85 项。截至 2019 年 12 月 31 日, 未结项的在研项目 18 项, 已结项项目 67 项, 各项目具体情况如下:

1、截至2019年12月31日, 公司在研项目进展情况和研究成果如下:

单位: 万元

项目名称	研发进展		预计研究成果
	预算	累计研发投入	
面向量子通信的片上光学光子系统集成芯片	3,500.00	337.34	开发出首个产品化片上量子通信发射端光子系统
200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制	2,500.00	545.15	完成 200km 远距离 QKD 原型方案及 2G 高速诱骗态光源、超低噪声单光子探测器等关键器件研制
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	2,582.00	2,105.15	完成 QKD 处理专用集成芯片研制并形成自有知识产权 IP
量子密钥管理机 (KMT) 六期	1,598.81	1,173.30	实现 T500 系列设备符合商密认证标准, T300 设备满足九华山项目要求并达到配置最优
量子密钥管理服务系统 (KMS) 六期	869.96	787.28	完成量子密钥管理服务系统产品的版本升级, 提升组网、易用性和稳定性等多种能力
基于激光相位波动的量子随机数发生器产品升级维护	299.88	130.99	完成相位波动随机数方案优化及小型化改造
小型化上转换探测器研制	550.00	493.71	研制出小型化上转换单光子探测器产品

高速时间相位编码 QKD 系统	2,043.00	1,669.30	完成可支持 MDI 方案的光源兼容刀片产品开发, 完成试制和转产并达到公司产品需求
基于真空态涨落的量子随机数发生器	217.75	175.01	完成光学芯片研发、完成系统模块集成及测试验证工作
量子保密通信技术行业应用标准化试点	132.00	133.65	研究金融、电力等行业用户内的企业应用标准及建立通信行业相关标准
星地量子通信小型化接收望远镜原理样机	822.00	225.06	研制小型化星地 QKD 望远镜系统, 设计相关工艺流程
量子加密智能手环	340.00	32.82	开发特定领域所用的量子加密手环
QKD 产品升级改造二期	870.70	315.06	优化改造 QKD 固件及模块
涉密项目十一	308.50	317.21	-
教学科研产品升级定型	202.80	108.77	升级量子光学实验等量子信息教研产品
高速编解码安全方案设计和验证	113.00	29.23	形成 QKD 安全风险综述报告
天翼量子 UIM 卡研发	31.76	18.08	拟在 SIM 卡上融合量子保密通信的应用技术, 将 SIM 卡与量子安全 TF 卡融合。
QKD 产品密码模块功能开发	280.00	21.96	完成 QKD 各产品密码模块功能开发、测评等, 符合密码模块二级技术要求

注: 部分项目预算发生了变更。

2、公司2016年至2019年已结项的研发项目研究成果如下:

项目名称	研究成果
量子金融数据密码机研制	开发出量子金融数据密码机产品
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	研制出一款高速、大容量安全加解密芯片, 并基于该芯片实现安全 U-KEY/T 卡
高速时间相位编码 MDIQKD 系统项目	开发出高速时间相位编码 MDIQKD 系统
探测器性能自动化测量控制平台	研制出一套单光子探测器测量标校系统
面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	研制出高集成度、小型化的一体化量子密钥分发和管理设备, 并构建基于量子密钥的量子安全数据传输解决方案和基于量子密钥和量子随机数的安全存储解决方案
量子保密通信网络系统元器件研发	完成核心元器件和成品原型机及相关输出配套测试记录和使用说明
小型化产品一期	完成小型化终端设计的关键技术验证并完成样机生产
应用测试平台项目	提高加密应用产品的成熟度, 满足各类客户需求
量子保密通信金融行业应用研究	开发出一套可直接面向业务应用系统使用的量子密钥管理平台
QKD 产品升级改造	完成 40M 光源模块、80M 偏振编码 QKD 系统、干线 GHz 产品等偏振 QKD 产品升级改造
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	完成 (8A+8B) 试制样机的制作、调试、生产、调测和产品定型

量子安全服务平台项目二期开发	完成安全服务平台原型技术方案、研发及原型版本发布
量子网络管理系统（三期）	开发出量子网络管理系统，实现对厂家网管、综合网管的一体化管理
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究	突破适用于电力环境的量子密钥分发快速偏振反馈技术、安全性与传输速率业务差异性下的动态密钥应用策略与算法等关键技术
量子通信网信道波长解决方案	提高量子设备的组网兼容性和使用场景
高速时间相位编码单发型量子密钥生成与管理终端	实现 QKD、KMT、网管等多种功能应用
信道产品升级改造	实现已经定型的光交换产品和波分产品的新需求开大和支持运维工作
量子随机数发生器产品化	实现 QRNG-PHF 量子随机数发生器产品化
硬件技术平台	完成若干关键光电器件开发、测评等
量子密钥管理平台开发及解决方案	开发出一套保障金融、政务和特定领域数字通信安全的量子密钥管理平台
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	形成 2 种关键量子通信设备、形成 1 种关键应用终端设备、形成 1 套广域量子网络中继路由控制系统、制订 2 项企业标准
QKD 数据处理算法定型及接口标准制定	完成 QKD 数据处理算法定型及接口标准制定并开发原型样机
量子教学科研仪器	实现通信波段双光子源和纠缠光子源，同时实现基于 BB84 自由空间量子通信教学科研产品的开发
量子保密通信网络前导光同步系统脆弱性分析	建立了一套对量子网络系统的测试系统
第二代光量子交换机产品升级维护	完成量子交换机产品新需求开发
基于上转换探测器的 QKD 系统开发	完成基于上转换探测器的高速 QKD 系统开发
生物荧光标记检测技术验证	开发出一套对生物样本进行检测的系统原型
MDI QKD 偏振编解码原理样机	实现一套 MDIQKD 偏振编解码原理样机
Si APD 探测器主动淬灭原理验证项目	开发出基于主动淬灭的单光子探测器以满足高计数率应用场景下的单光子探测器进口替代
第二代 16 口全通型光量子交换机产品开发	提高了量子交换机运行状态监控实时性、通信保密性、运行可靠性与稳定性
量子通信业务支撑预研项目	完成业务支撑系统原型技术方案、需求分析、设计文档及原型版本发布
量子网络管理系统（二期）	研发出网络管理系统二期
通用教学产品升级定型	完成通用教学产品研发升级及定型转产
经典-量子波分复用产品开发	研制出量子通信单光纤复用系统解决方案，将量子信道与经典信道合并到同一条光纤中实现量子-经典信道单光纤承载传输任务
涉密项目三	涉密

量子安全服务预研项目	完成安全服务平台原型技术方案、研发及原型版本发布
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	实现光纤量子通信近红外波段光信号到可见光波段的转化
干线 QKD 系统三期	完成干线 QKD 系统的升级、优化
环境项目-QKDM-R-POL40X 产品开发	开发出满足环境适应性和振动适应性应用需求的量子密钥生产与管理设备
1950nm 光纤激光器产品研制	完成 1950nm 光纤激光器产品相关开发文档、4 台激光器研发样机，试制两台探测器
高速皮秒脉冲光源技术攻关	完成高速皮秒脉冲调制驱动等关键技术攻关，并开发出原型样机
基于 LED 光源的 QKD 方案	开发出面向常规企业和个人用户的小型化终端 QKD 平台
量子软件开发	开发出量子密钥分发技术开发过程配套的相关软件
涉密项目五	涉密
GHz 探测器集成芯片	实现陷波低噪放模组的集成化、小型化设计
量子网络管理系统 1.2	研制出量子网络管理系统 1.2
预研项目一	涉密
预研项目二	涉密
小型化终端平台预研	完成低成本激光器、波分复用在小型化终端应用的预研
量子密钥分发快速偏振反馈系统开发	完善快速偏振反馈系统系统功能、增强可靠性、可维护性
量子网络管理系统	构建基于量子接入设备、汇聚设备、传输设备的综合网元管理平台与针对量子密钥分发系统（QKD）与密钥管理系统（KM）的安全管控平台
电信领域产品测试（一阶段）	搭建了点对点量子密钥分发 demo 系统，并加载量子路由器
KM 产品五期	实现 KM 产品文档需求、用户需求、开发优化需求、自动化测试需求并对产品功能进行优化
涉密项目四	涉密
密钥路由中继控制系统研制	解决量子密钥分发的距离、地域以及分发速率的局限性
涉密项目十	-
软件&FPGA 技术平台	完成代码审查服务器的搭建及代码审查流程的确定以及实施、完成自动化构建服务器的搭建
教学与科研产品项目	增加激光器高速时钟输出、液晶显示等功能提高产品竞争力
上转换探测器升级改造	解决了“上转换单光子探测器产品研制”项目的遗留问题
光电前端 IC 研制	满足 QKD 系统中光电器件驱动和信号调制、放大的指标需求

量子密钥系列产品信息安全资质认证	送测产品通过中国信息安全测评中心的测评, 获得 EAL3 级认证
微纳卫星量子密钥分发接收终端原理样机	实现接收终端原理样机、完成与下一代业务量子卫星载荷联调
量子安全服务平台三期开发	完成量子安全移动服务引擎的优化并进行资质申报
量子安全移动模块商密认证	完成量子安全移动应用模块的优化并进行资质申报
量子安全数据库	开发量子安全数据库产品
用于车载量子雷达的上转换探测器产品研制	研制超稳上转换探测器
光电编解码技术平台	QKD 光学 IC 功能验证

(五) 补充披露情况

1、“专业资质和重要奖项情况”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“五、对主要业务有重大影响的主要资源要素”之“(三) 业务许可资质证书”中补充披露。

2、“核心技术人员研究的主要成果及获得的奖项”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“(七) 核心技术人员情况”中补充披露。

3、“科研资金的投入情况”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“(六) 研发投入情况”之“1、研发投入总体情况”中补充披露。

4、“取得的研发进展及其成果”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“(四) 正在从事的研发项目情况”中补充披露。

六、从核心专利应用、关键核心技术运用、产品具体性能突破等方面, 进一步分析公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况, 以及是否面临产业化应用的困难, 发行人核心技术的商业应用及发展前景是否存在重大不确定性, 发行人核心技术或产品是否存在被近年国际、国内市场上其他技术替代、淘汰的风险, 必要时请做充分风险揭示和重大事项提示

(一) 公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况, 是否面临产业化应用的困难, 发行人核心技术的商业应用及发展前景是否存在重大不确定性

1、核心专利应用和关键核心技术运用的情况

公司坚持自主创新的发展道路, 自主掌握了一系列核心技术, 并在核心技术

的基础上不断进行产业化应用，形成了公司的主要产品，具体如下：

序号	技术名称	对应的核心专利	相关产品应用
1	QKD 基于注入锁定的光源及编码技术	ZL201611217678.0	时间相位 QKD 产品
2	QKD 偏振编码调制技术	ZL201110245913.6	偏振编码系列
3	QKD 自稳定强度调制技术	-	偏振编码系列
4	QKD 信道波分复用技术	-	波分复用产品
5	QKD 信道自适应技术	ZL201510015118.6	QKD 全系列产品
6	QKD 系统同步技术	ZL201010108798.3 ZL201410472681.1	QKD 全系列产品
7	QKD 偏振反馈控制技术	ZL201010264378.4	偏振编码系列
8	PPLN 波导制备工艺及上转换单光子探测技术	ZL201410359207.8 ZL201520097422.5 ZL201520097660.6 ZL201721472381.9	基于上转换探测器的 QKD 产品
9	探测器高速精密控制技术	ZL201310270105.4	探测器全系列产品
10	QKD 数据后处理技术	ZL201710581985.5 ZL201710581983.6	QKD 全系列产品
11	光源稳定控制技术	-	光源模块全系列产品
12	QKD 终端集成技术	ZL201310464744.4	QKD 全系列产品
13	QKD 规模化组网技术	ZL201110170292.X	QKD 网络建设
14	量子密钥输出控制技术	-	量子密钥管理机系列产品
15	量子密钥中继高效安全传输技术	ZL201511005684.5	量子密钥管理机系列产品
16	兼容量子密钥的 IPSec 协议技术	ZL201510079480.X	量子 VPN、量子加密路由器
17	量子安全服务平台技术	ZL201620891256.0 ZL201611070527.7	QSS 系列产品

2、产品具体性能突破情况

序号	研发周期	研发项目名称	主要突破	相关核心技术
1	2010年6月 -2012年6月	合肥城域量子通信试验示范网一期	第一代集成 QKD 终端；世界首个规模化城域网（40 用户节点）	QKD 偏振编码调制技术、QKD 偏振反馈控制技术、QKD 规模化组网技术、QKD 系统同步技术、QKD 终端集成技术
2	2010年11月 -2012年12月	通用型量子通信系统关键器件	百 MHz 单光子探测器原型	探测器高速精密控制技术

3	2011年8月 -2014年1月	新一代高速量子通信终端	1. 25GHz 单光子探测器原型, 百MHz 单光子探测 4 通道集成, 硬件化高速量子密钥提取系统	探测器高速精密控制技术
4	2011年12月 -2014年1月	合肥城域量子通信试验示范网二期	第二代集成 QKD 终端: 密钥输出控制技术, 业务综合接入 IAD 技术, 时钟恢复同步技术, 40MHz 单光子探测器; 量子-经典波分 (可行性研究)	量子密钥输出控制技术、QKD 终端集成技术
5	2012年1月 -2016年3月	城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示	面向多元业务的 QKD 组网设计和管控软件集成开发; 建设中远距离试验床, 依托济南量子通信试验网开展规模化综合应用演示 (56 节点, 96 用户)	QKD 终端集成技术、QKD 规模化组网技术
6	2012年1月 -2016年3月	百公里量级量子通信关键器件研究—密钥提取系统集成开发	量子信道波分复用, 高速密钥收发系统	QKD 信道波分复用技术、QKD 数据后处理技术
7	2012年2月 -2015年4月	基于量子通信的高安全通信保障系统	高安全网络的管控技术, 信令系统, 网络管理技术升级, 热切换技术	QKD 组网技术
8	2013年7月 -2015年11月	基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关	QKD 运行参数标定监测, 使用量子密钥的 Ipsec VPN 技术	QKD 信道自适应技术、QKD 系统同步技术、兼容量子密钥的 IPsec 协议技术
9	2015年7月 -2017年12月	基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	PPLN 波导 (转换效率 99.9%), 上转换单光子探测器	PPLN 波导制备工艺及上转换单光子探测技术、探测器高速精密控制技术
10	2016年3月 -2018年10月	面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	高速偏振反馈, 量子-经典波分复用, 加密路由器, 广域网分段路由控制	QKD 信道波分复用技术、QKD 偏振反馈控制技术、量子密钥中继高效安全传输技术
11	2016年3月 -2017年12月	高速皮秒脉冲光源技术攻关	皮秒激光器 (1. 25GHz@随机触发)	光源稳定控制技术
12	2017年2月 -2020年6月	量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	QKD 后处理算法定型, 预期目标: 数据处理专用集成芯片	QKD 数据后处理技术、QKD 终端集成技术
13	2017年11月 -2020年9月	200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制	预期目标: 超低噪声单光子探测, 高容纠错算法, 高速量子随机数发生、大衰减下的 QKD 系统	QKD 系统同步技术、探测器高速精密控制技术
14	2018年8月 -2021年10月	面向量子通信的片上光学子系统集成芯片	预期目标: 发射端光学子系统集成	QKD 终端集成技术

3、公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况

公司已研制开发出基于量子密钥分发技术的量子保密通信网络核心设备。该设备已经应用于量子保密通信网络建设, 同时已示范性应用在政务、金融、电力、国防等行业和领域。

(1) 在量子保密通信网络建设方面，公司的量子保密通信网络核心设备、量子安全应用产品等与经典通信设备、光纤等连接、对通，构成骨干、城域、局域等量子保密通信网络，为网络中的用户分发安全的密钥，提供实时加解密服务，保障用户信息传输的安全。公司产品已用于量子保密通信“京沪干线”、“武合干线”等骨干网和合肥、济南、武汉、北京、上海、贵阳等多个城域网的建设。

(2) 在行业应用方面，针对行业的信息安全应用，公司已在政务、金融、电力、国防等对信息安全具有高要求的行业和领域推出了一批示范性应用。

①政务应用方面，依托量子密钥分发技术在城域网、局域网形成的整套解决方案，通过量子密钥分发、量子密钥路由、量子密钥中继、加解密等核心手段，为政务相关业务提供实时量子密钥加密保障。公司产品已用于合肥、济南、武汉、海口、贵阳等政府部门。

②金融应用方面，公司产品针对金融行业的信息系统和部分数据业务安全特点进行融合，形成解决方案，已用于人民银行、工商银行、中国银行、建设银行、农业银行、浦发银行、徽商银行等金融机构。

③电力应用方面，公司针对电力系统架空光缆的特点，研发出抗机械扰动的产品，提高了量子密钥分发技术对电力系统的适应性，推动电力信息系统与量子保密通信技术融合发展。公司针对调度自动化、配电自动化等业务设计的解决方案，已用于国家电网下属灾备中心以及山东、安徽、浙江等省电力公司进行验证。

截至 2018 年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达 7,000 余公里，其中超过 6,000 公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态，实现了科技成果在产业应用中的有效转化。公司科技成果的转化推动了上下游产业链的发展。公司与国内上游供应商合作，研制核心元器件，解决潜在的芯片“卡脖子”问题；与行业机构、系统集成商合作，研究应用模式、集成规范等，支撑了目前国内绝大部分量子保密通信网络建设；通过产业链的发展，促进了国际标准、国家标准和行业标准的制定。

4、公司取得的科技成果不存在产业化应用困难，核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性

量子保密通信技术基于物理学原理，安全性不依赖于计算复杂度，能够抵御算法破解和暴力搜索求解等常用密码攻击手段，能够预防未来量子计算等新技术

带来的潜在威胁，是保障信息安全的新型技术手段，得到国家政策的大力支持。

在公司取得的科技成果进行产业化应用方面，公司产品主要应用于量子保密通信网络建设，如量子保密通信“京沪干线”、“武合干线”等骨干网和合肥、济南、武汉、北京、上海、贵阳等多个城域网，同时随着量子保密通信网络建设项目的不断实施，发行人已在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用。截至 2018 年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达 7,000 余公里，其中超过 6,000 公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态，实现了科技成果在产业应用中的有效转化。因此，公司不存在产业化应用困难。

量子保密通信技术应用正处于推广期，由于传统密码技术已持续、广泛地应用于社会的方方面面，因此量子保密通信技术面临与传统密码技术的竞争。市场推广的困难主要体现在：高端高安全性需求群体对产品资质有严格要求，量子保密通信技术作为一种新的保密通信技术，在实现高端市场环境的过程中，还需在密码相关部门监督指导下，经历测评和认证，才可实现高端市场的大规模应用；民商用领域对价格及便捷性要求敏感，量子通信保密技术由于前期研发投入较大，在形成市场规模效应之前，与传统密码产品相比价格相对较高。

由于国家长期鼓励信息安全技术创新，出台了一系列政策支持量子保密通信技术发展。同时，围绕这一新兴技术的相关标准和规范正在国家相关部门的组织下有序进行，在激烈的量子保密通信国际化竞争中我国也已占有一席之地。公司在这些标准化工作中正发挥着关键作用。另一方面，公司核心技术的商业应用已经获得良好的发展基础，并通过布局芯片集成化等技术降低设备的成本、体积、能耗以及对光纤线路和机房资源的依赖程度，提高量子保密通信网络架构的灵活性。因此未来公司核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性。

综上，公司核心专利、关键核心技术已经运用在公司产品中，公司产品具体性能不断突破并已应用在众多量子保密通信网络中，实现了科技成果在产业应用中的有效转化。公司取得的科技成果不存在产业化应用的困难，核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性。

（二）公司核心技术或产品不存在被近年国际、国内市场上其他技术替代、淘汰的风险

量子计算能够破解现代公钥密码所依赖的因子分解问题和离散对数问题，给网络信息安全保障提出了新的挑战和技术需求。抵抗量子计算威胁的技术，目前主要包括量子密钥分发技术以及后量子密码算法。

在量子通信领域，公司具备突破量子保密通信核心技术的基础和能力，掌握具有自主知识产权的核心技术，关键技术指标国内外领先，拥有国内外量子技术相关专利 209 项以及多项非专利技术，产品市场占有率累计始终位居国内第一。公司技术的持续创新有利于保持技术领先，也有助于提升市场竞争力。而量子通信的另一个分支量子纠缠，在国内外均处于实验室基础研究阶段，短时间内获得成果转化的难度很大。

与传统密码技术相比，量子密钥分发技术的优势在于其具有严格的理论安全性证明，可以抵御算法破解和暴力搜索求解等常用密码攻击手段，能够预防未来量子计算等新技术带来的潜在威胁；劣势在于当前部署成本相对较高，便利性相对不足，但对安全性敏感、对长期安全要求较高的用户仍然具有吸引力。随着技术的进步，量子保密通信技术的应用成本将逐步降低，具备吸引一般用户的能力。另一方面，后量子密码算法并不具备抵抗任意计算破译的原理内核，且目前尚处于美国国家标准研究院征集遴选算法论文的阶段。

综上所述，公司核心技术或产品不存在被近年国际、国内其他技术替代、淘汰的风险。

（三）补充披露情况

1、“公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况，是否面临产业化应用的困难，发行人核心技术的商业应用及发展前景是否存在重大不确定性”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“（三）所属行业在新技术、新产业、新业态、新模式等方面近三年的发展情况和未来发展趋势”和“（七）公司大规模商业化应用面临的具体困难或障碍”中进行披露。

2、“公司核心技术或产品不存在被近年国际、国内市场上其他技术替代、淘汰的风险”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（一）主要产品的核心技术”中补充披露。

13. 招股说明书披露，报告期内，发行人不存在与其他单位进行合作研发的

情况。但公司核心技术中涉及的专利，经查询多项专利存在共有专利权人，且该等专利相关申请日及授权公告日都在报告期内，核心技术涉及的部分专利号未在公司拥有的专利情况中体现。

请发行人结合核心技术在公司具体业务和产品中的应用情况说明：（1）报告期内共同申请相关专利是否属于共同开发的情形，若属于，请修改与之矛盾的相关表述；（2）公司核心技术涉及的专利非公司独占对公司目前及未来业务的影响；（3）核心技术涉及的专利未在“发行人拥有的专利情况”中披露的原因。

请保荐机构、发行人律师核查以下事项：（1）发行人核心专利是否存在产权纠纷或争议的情况；（2）核心技术涉及专利目前的状态，是否为发行人实际拥有，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人结合核心技术在公司具体业务和产品中的应用情况说明：（1）报告期内共同申请相关专利是否属于共同开发的情形，若属于，请修改与之矛盾的相关表述；（2）公司核心技术涉及的专利非公司独占对公司目前及未来业务的影响；（3）核心技术涉及的专利未在“发行人拥有的专利情况”中披露的原因

（一）报告期内共同申请相关专利是否属于共同开发的情形，若属于，请修改与之矛盾的相关表述

报告期内，公司与他人共同申请的相关专利具体如下：

序号	名称	专利号	专利申请日	取得方式	专利类型	专利权人
1	一种气动式铌酸锂晶体周期性极化夹具	ZL201620372032.9	2016.04.28	原始取得	实用新型	山东量科、中科大
2	基于集成化波导芯片的全光纤上转换单光子探测器	ZL201620370127.7	2016.04.28	原始取得	实用新型	山东量科、中科大
3	用于波长为1064nm的信号光的上转换单光子探测器	ZL201720186485.7	2017.02.28	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
4	近红外上转换单光子探测器	ZL201721472381.9	2017.11.07	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技

						术研究院
5	一种全光纤的偏振无关上转换单光子探测器	ZL201820571551.7	2018.04.20	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
6	一种小型化上转换单光子探测器	ZL201820627032.8	2018.04.28	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
7	光纤激光器(1950nm)	ZL201730073471.X	2017.03.14	原始取得	外观设计	山东量科、济南量子技术研究院

1、山东量科与中科大共同申请的专利号为 ZL201620372032.9、ZL201620370127.7 的专利，系因公司员工与中科大员工通过学术交流等方式共同为发明上述专利作出了贡献，考虑到发明人各自单位的权益，而由山东量科与中科大共同申请。山东量科与中科大未提前商定合作研发事宜，亦未签订合作研发协议，故之前未披露为合作研发。

山东量科与济南量子技术研究院共同申请的专利号为 ZL201720186485.7、ZL201721472381.9、ZL201730073471.X、ZL201820571551.7、ZL201820627032.8 的专利，系因山东量科承担山东省科技重大专项项目（基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制项目），济南量子技术研究院作为合作单位参与项目研发。

经查阅相关文件了解上述专利的形成过程，并访谈确认，上述共同申请专利情形属于合作开发，已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（五）合作研发情况”中补充披露。

（二）公司核心技术涉及的专利非公司独占对公司目前及未来业务的影响

公司核心技术所涉及的共有专利情况如下：

序号	名称	专利号	专利申请日	取得方式	专利类型	专利权人
1	一种高精密温控装置	ZL201410359207.8	2014.07.25	原始取得	发明	山东量科、济南量子技术研究院
2	基于全光纤器件的高效率近红外上转换单光子探测器	ZL201520097422.5	2015.02.11	原始取得	实用新型	山东量科、中国科学技术大学先进技术研究院
3	基于全光纤器件的低噪声近红外上转换单光子探测器	ZL201520097660.6	2015.02.11	原始取得	实用新型	山东量科、中国科学技术大学先进技术研究院

4	近红外上转换单光子探测器	ZL201721472381.9	2017.11.07	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
---	--------------	------------------	------------	------	------	----------------

根据中国科学技术大学先进技术研究院、济南量子技术研究院的确认，上述共有专利权人之间就专利权的行使没有约定，各共有权人可依照《中华人民共和国专利法》规定实施相关专利，公司依照《中华人民共和国专利法》规定使用上述专利不存在障碍；同时，中国科学技术大学先进技术研究院、济南量子技术研究院均未自行使用或许可他人使用上述专利；此外，上述专利仅是公司核心技术的组成部分，相关专利尚需与公司其他相关技术结合方可发挥相应作用。因此，上述专利非公司独占对公司目前及未来业务不存在重大不利影响。

（三）核心技术涉及的专利未在“发行人拥有的专利情况”中披露的原因

《招股说明书》原披露的核心技术所涉及专利中包括部分正在申请的专利，而“发行人拥有的专利情况”系发行人取得的已授权专利，因而核心技术所涉及专利申请权未在“发行人拥有的专利情况”中披露。

二、请保荐机构、发行人律师核查以下事项：（1）发行人核心专利是否存在产权纠纷或争议的情况；（2）核心技术涉及专利目前的状态，是否为发行人实际拥有，并发表明确意见

（一）发行人核心专利是否存在产权纠纷或争议的情况

根据发行人专利证书、专利年费缴纳凭证，在国家知识产权局网站查询的专利登记情况、在裁判文书网查询的发行人涉诉情况、走访国家知识产权局并取得其出具的证明，发行人核心专利不存在产权纠纷或争议的情况。

（二）核心技术涉及专利目前的状态，是否为发行人实际拥有

根据发行人专利证书、专利年费缴纳凭证，在国家知识产权局网站查询的专利登记情况、走访国家知识产权局并取得其出具的证明，科大国盾核心技术涉及专利相关情况如下：

序号	名称	专利号	专利申请日	取得方式	专利类型	专利权人
1	一种用于量子密钥分发的同步装置及同步方法	ZL201010108798.3	2010.02.04	原始取得	发明	科大国盾
2	一种量子密码分发偏振反馈系统的实现方法	ZL201010264378.4	2010.08.19	原始取得	发明	科大国盾

3	基于量子集控站的光量子通信组网结构及其通信方法	ZL201110170292.X	2011.06.23	原始取得	发明	科大国盾
4	一种量子密钥分发系统的编码调制装置	ZL201110245913.6	2011.08.25	原始取得	发明	科大国盾
5	一种方便拆装的密封制冷盒及光纤过孔密封连接器	ZL201310270105.4	2013.06.28	原始取得	发明	科大国盾、山东量科
6	一种量子密钥分发终端和系统	ZL201310464744.4	2013.09.30	原始取得	发明	科大国盾 山东量科
7	一种高精密温控装置	ZL201410359207.8	2014.07.25	原始取得	发明	山东量科、济南量子技术研究院
8	一种量子密钥分发系统的同步方法及装置	ZL201410472681.1	2014.09.16	原始取得	发明	科大国盾
9	量子密钥分发系统的信道自适应方法及基于其的QKD系统	ZL201510015118.6	2015.01.12	原始取得	发明	科大国盾
10	基于全光纤器件的高效率近红外上转换单光子探测器	ZL201520097422.5	2015.02.11	原始取得	实用新型	山东量科、中国科学技术大学先进技术研究院
11	基于全光纤器件的低噪声近红外上转换单光子探测器	ZL201520097660.6	2015.02.11	原始取得	实用新型	山东量科、中国科学技术大学先进技术研究院
12	IPSec VPN 中扩展使用量子密钥的方法及系统	ZL201510079480.X	2015.02.14	原始取得	发明	山东量科 科大国盾
13	一种量子密钥中继的方法、量子终端节点及系统	ZL201511005684.5	2015.12.28	原始取得	发明	科大国盾 山东量科
14	一种量子密钥芯片	ZL201620891256.0	2016.08.16	原始取得	实用新型	广东国盾
15	一种用于量子通信系统的光源及编码装置	ZL201611217678.0	2016.12.26	原始取得	发明	科大国盾
16	近红外上转换单光子探测器	ZL201721472381.9	2017.11.07	原始取得	实用新型	山东量科、济南量子技术研究院
17	量子密钥芯片的发行方法、应用方法、发行平台及系统	ZL201611070527.7	2016.11.28	原始取得	发明	广东国盾

目前，上述专利状态均为专利权维持；上述专利中，专利号为 ZL201410359207.8、ZL201520097422.5、ZL201520097660.6、ZL201721472381.9

的专利系山东量科与他人共有，其他专利均为发行人或其子公司所有。

（三）保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：取得发行人专利证书、专利年费缴纳凭证；走访国家知识产权局，走访国家知识产权局并取得其出具的证明；在国家知识产权局网站查询的专利登记情况、在裁判文书网查询的发行人涉诉情况。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人核心专利不存在产权纠纷或争议的情况；核心技术涉及专利状态均为“专利权维持”，为发行人实际拥有。

14. 招股说明书披露，发行人部分专利为受让取得，多项专利为共有状态。其中，3项专利的专利权利人为科大国盾、国家电网公司、电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网冀北电力有限公司通信管理中心。中国电力科学研究院在电力系统行业内许可他人使用该专利权无需经过科大国盾同意，所获得的收益归中国电力科学研究院所有，在电力系统行业外许可他人使用须经科大国盾及中国电力科学研究院同意，中国电力科学研究院和科大国盾各享有所获收益的50%。

请发行人：（1）补充披露上述共有专利相关的产品报告期内的销售金额及占比，该等专利对发行人生产经营的重要程度；（2）关于受让取得的专利，请发行人补充披露出让方的基本情况、出让的原因，发行人支付的对价，该等专利在发行人生产经营中的作用。

请保荐机构、发行人律师核查：（1）公司董监高、核心技术人员在上述共有专利研发取得过程中承担的角色、工作内容；（2）报告期内各共有人使用或许可他人使用上述专利的具体情况，包括许可时间、被许可方的基本情况、许可收费、与发行人的收益分成等；（3）中国电力科学研究院在电力系统行业内外分别许可他人使用该专利权的具体情况、无需经过科大国盾同意的原因及合理性，该等约定是否可能对发行人生产经营产生重大不利影响。必要时请作风险提示

答复：

一、请发行人：（1）补充披露上述共有专利相关的产品报告期内的销售金额及占比，该等专利对发行人生产经营的重要程度；（2）关于受让取得的专利，请发行人补充披露出让方的基本情况、出让的原因，发行人支付的对价，该等专利在发行人生产经营中的作用。

(一) 补充披露上述共有专利相关的产品报告期内的销售金额及占比，该等专利对发行人生产经营的重要程度

1、截至本回复出具日，发行人的共有专利情况如下：

序号	名称	专利号	专利申请日	授权公告日	取得方式	专利权人
1	一种基于快速偏振反馈的量子密钥分发系统	ZL201310664819.3	2013.12.10	2017.2.1	原始取得	国家电网公司、中国电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、科大国盾、国网冀北电力有限公司通信管理中心
2	一种基于量子密钥分配技术的电力安全通信网络	ZL201410049850.0	2014.2.13	2017.4.19	原始取得	国家电网公司、中国电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、科大国盾
3	一种基于量子密钥分配技术的电力安全通信网络	ZL201420064324.7	2014.2.13	2014.9.24	原始取得	国家电网公司、中国电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、科大国盾
4	一种高精密温控装置	ZL201410359207.8	2014.7.25	2016.1.20	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院
5	一种高精密温控装置	ZL201420416587.X	2014.7.25	2014.12.10	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院
6	基于双端光纤耦合的周期极化铌酸锂波导器件	ZL201420423090.0	2014.7.30	2014.12.3	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院
7	用于波长为1064nm的信号光的上转换单光子探测器	ZL201720186485.7	2017.2.28	2017.10.27	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院
8	近红外上转换单光子探测器	ZL201721472381.9	2017.11.7	2018.8.24	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院
9	一种小型化上转换单光子探测器	ZL201820627032.8	2018.4.28	2018.12.18	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院
10	一种全光纤的偏振无关上转换单光子探测器	ZL201820571551.7	2018.4.20	2019.2.1	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院
11	光纤激光器(1950nm)	ZL201730073471.X	2017.3.14	2017.11.3	原始取得	山东量科 济南量子技术研究院

12	一种气动式铌酸锂晶体周期性极化夹具	ZL201620372032.9	2016.4.28	2016.10.12	原始取得	山东量科、中科大
13	基于集成化波导芯片的全光纤上转换单光子探测器	ZL201620370127.7	2016.4.28	2016.10.26	原始取得	山东量科、中科大
14	基于全光纤器件的低噪声近红外上转换单光子探测器	ZL201520097660.6	2015.2.11	2015.6.17	原始取得	山东量科 中国科学技术大学先进技术研究院
15	基于全光纤器件的高效率近红外上转换单光子探测器	ZL201520097422.5	2015.2.11	2015.6.17	原始取得	山东量科 中国科学技术大学先进技术研究院
16	上转换单光子探测器	ZL201530041934.5	2015.2.11	2015.6.24	原始取得	山东量科 中国科学技术大学先进技术研究院
17	一种量子加密视频会议终端和系统	ZL201420149459.3	2014.3.28	2014.10.01	原始取得	北京国盾 天津信仁科技发展有限公司

2、报告期内，与共有专利相关的产品销售情况如下：

销售产品名称	相关共有专利对应的专利号	2019年度		2018年度		2017年度		2016年度	
		金额 (万元)	占比	金额 (万元)	占比	金额 (万元)	占比	金额 (万元)	占比
GHZ-B上转换光电模块	ZL201520097660.6 ZL201520097422.5 ZL201620370127.7 ZL201720186485.7 ZL201721472381.9 ZL201820571551.7 ZL201820627032.8 ZL201530041934.5	1,838.43	7.13	7,254.81	27.41%	1,707.97	6.02%	6,003.92	26.43%
波导产品	ZL201410359207.8 ZL201420416587.X ZL201420423090.0 ZL201620372032.9	33.63	0.13%	13.79	0.05%	8.93	0.03%	7.00	0.03%
1950nm激光器	ZL201730073471.X	35.40	0.14%	34.48	0.13%	-	-	-	-
合计	-	1,907.46	7.40%	7,303.08	27.59%	1,716.90	6.05%	6,010.92	26.46%

注：上述产品同时使用了发行人共有专利和非共有专利。

3、该等专利对发行人生产经营的重要程度

根据上述专利共有人出具的确认函或对专利共有人相关人员的访谈,各共有人之间就专利权的行使没有约定,各共有人均可依照《中华人民共和国专利法》规定实施相关专利,因此,发行人利用上述专利形成的收益无需向其他专利共有人分配。

公司产品需要利用多项专利技术和非专利技术,并需要具备完整的技术和业务体系来支撑。共有专利技术的应用对解决公司产品某项功能具有一定作用。

(二) 关于受让取得的专利,请发行人补充披露出让方的基本情况、出让的原因,发行人支付的对价,该等专利在发行人生产经营中的作用

截至本回复出具日,发行人从从兴技术有限公司受让 9 项专利、从法国 SeQureNet 公司受让 1 项专利,具体情况如下:

1、从从兴技术有限公司受让专利情况

序号	名称	专利号	专利申请日	授权公告日	专利权人
1	一种带通讯功能的电力计量自动化产品	ZL200910175143.5	2009.9.23	2011.9.7	广东国盾
2	一种看门狗电路	ZL200910194241.3	2009.11.27	2012.5.23	广东国盾
3	一种带隐蔽报警机构的电力计量自动化产品	ZL200920174528.5	2009.9.23	2010.11.24	广东国盾
4	一种防开启的电力计量自动化产品	ZL200920174527.0	2009.9.23	2010.6.23	广东国盾
5	一种带通讯功能的电力计量自动化产品	ZL201020640489.6	2010.12.3	2011.8.17	广东国盾
6	一种电力计量自动化产品	ZL201020640498.5	2010.12.3	2011.8.17	广东国盾
7	一种可更换功能模块的电力计量自动化产品	ZL201020640711.2	2010.12.3	2011.8.17	广东国盾
8	一种看门狗电路	ZL201020671542.9	2010.12.21	2012.1.4	广东国盾
9	电表盒	ZL200930190144.8	2009.8.7	2010.5.19	广东国盾

注:第9项外观设计专利有效期已过。

(1) 从兴技术有限公司有限公司基本情况

经查询国家企业信息公示系统的公示信息,广东国盾上述受让专利的出让方从兴技术有限公司的基本情况如下:公司类型为有限责任公司(台港澳与境内合作);法定代表人为陈伟光;注册资本为62400万港元;成立日期为1999年9月20日;住所为广州市越秀区寺右新马路174号14楼自编A;经营范围为:

软件开发；信息系统集成服务；电子产品设计服务；电子、通信与自动控制技术研究、开发；电力电子技术服务；环保技术开发服务；环保技术推广服务；环保技术咨询、交流服务；环保设备批发；节能技术推广服务；节能技术开发服务；节能技术咨询、交流服务；房屋租赁；物业管理；股东为香港世业发展有限公司和广州市诚天诚信发展有限公司。

（2）专利出让原因及发行人支付的对价

根据双方签署的《知识产权转让协议》，从兴技术有限公司转让上述专利的原因主要系从兴技术有限公司因内部业务体系调整，拟将已有的电力业务相关的运营维护及相关技术服务委托他人实施，后续将不再自行从事电力行业相关业务。为确保从兴技术有限公司对客户的服务承诺，经与广东国盾友好协商，委托广东国盾为已销售并在现场运行的电力终端产品提供技术服务，并签署相应的技术服务协议。为确保广东国盾具备相应的技术服务能力，为从兴技术有限公司提供高效的技术服务，故将相关产品的知识产权无偿转让给广东国盾。

根据广东国盾出具的说明，广东国盾受让上述专利的原因主要系根据与从兴技术有限公司的技术服务协议，开展技术服务的需要；同时，可以进一步了解借鉴其电力终端产品的设计理念，将原产品的规范化、模块化设计理念及电路可靠性技术，通过研究转化应用于部分产品的设计中。

（3）该等专利在发行人生产经营中的作用

上述专利主要在广东国盾为从兴技术有限公司提供的技术服务中使用，同时公司可以进一步了解并借鉴其电力终端产品的设计理念，将原产品的规范化、模块化设计理念及电路可靠性技术，通过研究转化应用于部分产品的设计中，提升公司产品在电力行业的标准化程度，同时满足在各种复杂恶劣环境下长期运行的可靠性、稳定性要求。报告期内，公司因使用上述专利为从兴技术有限公司提供技术服务产生的收入分别为 771.95 万元、163.68 万元、128.23 万元和 110.31 万元，占营业收入的比例分别为 3.40%、0.58%、0.48%和 0.43%。

2、从法国 SeQureNet 公司受让专利情况

专利名称	授权国家	专利号	专利申请号	申请日期	申请人
Method and system for determining photon noise in optical communication devices（在光通信设备中确定光子噪声的方法和系统）	欧洲	2793425	14161822.3	2014.3.26	科大国盾

(1) 法国 SeQureNet 公司基本情况

法国 SeQureNet 公司是从事连续变量量子密钥分发 (CV-QKD) 技术研发的公司, 根据其与中国电大国盾签订的《专利转让协议》, 该公司注册于法国巴黎达塔里大街 23 栋 75013, 经营注册编号为 RC No 503923625。

(2) 专利出让原因及发行人支付的对价

根据当时专利转让时的沟通了解, 法国 SeQureNet 公司基于自身经营发展的考虑, 拟出让其持有的该专利。由于该专利主要应用于连续变量量子密钥分发 (CV-QKD) 产品, 且 CV-QKD 也是未来的一个发展方向, 科大国盾考虑到该专利与公司的主营业务相关, 通过受让该专利, 可以为公司未来的产品和技术开发起到一定的作用, 故购买了上述专利作为技术储备。发行人支付了 239, 143. 35 元人民币受让该项专利。

(3) 该专利在发行人生产经营中的作用

公司将该专利作为技术储备, 尚未在实际生产经营中使用。

二、请保荐机构、发行人律师核查: (1) 公司董监高、核心技术人员在上述共有专利研发取得过程中承担的角色、工作内容; (2) 报告期内各共有人使用或许可他人使用上述专利的具体情况, 包括许可时间、被许可方的基本情况、许可收费、与发行人的收益分成等; (3) 中国电力科学研究院在电力系统行业内外分别许可他人使用该专利权的具体情况、无需经过科大国盾同意的原因及合理性, 该等约定是否可能对发行人生产经营产生重大不利影响。必要时请作风险提示

(一) 公司董监高、核心技术人员在上述共有专利研发取得过程中承担的角色、工作内容

根据发行人的专利权证书、发行人出具的说明、对赵勇、唐世彪、谢秀平的访谈, 公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员在相关共有专利研发取得过程中承担的角色及工作内容如下:

序号	专利名称	专利号	专利权人	董监高、核心技术人员在专利研发取得过程中承担的角色、工作内容
1	一种基于快速偏振反馈的量子密钥分发系统	ZL201310664819. 3	科大国盾、国家电网公司、中国电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网冀北电力	未参与

			有限公司通信管理中心	
2	一种基于量子密钥分配技术的电力安全通信网络	ZL201410049850.0	科大国盾、国家电网公司、中国电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院	核心技术人员唐世彪参与，角色、工作内容为：主要研发人员；设计方案，指导撰写专利交底书，及审核专利文本。
3	一种基于量子密钥分配技术的电力安全通信网络	ZL201420064324.7	科大国盾、国家电网公司、中国电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院	核心技术人员唐世彪参与，角色、工作内容为：主要研发人员；设计方案，指导撰写专利交底书，及审核专利文本。
4	一种高精密温控装置	ZL201410359207.8	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容为：主要研发人员；提出概念，设计方案，实现实例，指导撰写专利交底书，及审核专利文本。
5	一种高精密温控装置	ZL201420416587.X	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容为：主要研发人员；提出概念，设计方案，实现实例，指导撰写专利交底书，及审核专利文本。
6	基于双端光纤耦合的周期极化铌酸锂波导器件	ZL201420423090.0	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容为：主要研发人员；提出概念，设计方案，指导实现实例和撰写专利交底书，及审核专利文本。 董事、高级管理人员、核心技术人员赵勇参与，角色、工作内容为：一般研发人员；指导设计方案，及审核专利文本。
7	光纤激光器（1950nm）	ZL201730073471.X	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容为：一般研发人员；指导设计方案，及审核专利文本。
8	用于波长为1064nm的信号光的上转换单光子探测器	ZL201720186485.7	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容为：主要研发人员；提出概念，指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。
9	近红外上转换单光子探测器	ZL201721472381.9	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容为：主要研发人员；指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。
10	一种全光纤的偏振无关上转换单光子探测器	ZL201820571551.7	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容为：主要研发人员；提出概念，指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。

11	一种小型化上转换单光子探测器	ZL201820627032.8	山东量科、济南量子技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容包括：主要研发人员；指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。
12	一种气动式铌酸锂晶体周期性极化夹具	ZL201620372032.9	山东量科、中科大	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容包括：主要研发人员；提出概念，指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。
13	基于集成化波导芯片的全光纤上转换单光子探测器	ZL201620370127.7	山东量科、中科大	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容包括：主要研发人员；指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。
14	上转换单光子探测器	ZL201530041934.5	山东量科、中国科学技术大学先进技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容包括：一般研发人员；指导设计方案，及审核专利文本。
15	基于全光纤器件的低噪声近红外上转换单光子探测器	ZL201520097660.6	山东量科、中国科学技术大学先进技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容包括：主要研发人员；指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。
16	基于全光纤器件的高效率近红外上转换单光子探测器	ZL201520097422.5	山东量科、中国科学技术大学先进技术研究院	核心技术人员谢秀平参与，角色、工作内容包括：主要研发人员；指导设计方案和实现实例，及审核专利文本。
17	一种量子加密视频会议终端和系统	ZL201420149459.3	北京国盾、天津信仁科技发展有限公司	未参与

(二) 报告期内各共有人使用或许可他人使用上述专利的具体情况，包括许可时间、被许可方的基本情况、许可收费、与发行人的收益分成等

根据相关专利共有人出具的说明，报告期内，发行人共有专利的其他共有人不存在自行使用及许可他人使用的情形。

(三) 中国电力科学研究院在电力系统行业内外分别许可他人使用该专利权的具体情况、无需经过科大国盾同意的原因及合理性，该等约定是否可能对发行人生产经营产生重大不利影响。必要时请作风险提示

1、中国电力科学研究院在电力系统行业内外分别许可他人使用相关专利权的具体情况

根据发行人相关专利证书、中国电力科学研究院相关职能部门出具的说明，中国电力科学研究院就与发行人共有的 3 项专利未在电力系统行业内外许可他人使用。

2、中国电力科学研究院许可他人使用相关专利权无需经过科大国盾同意的原因及合理性，该等约定是否可能对发行人生产经营产生重大不利影响

根据科大国盾与中国电力科学研究院签订的《电力多用户 QKD 管理系统（皮秒脉冲激光器）定制服务合同》、《QKD 密钥管理模块（多光子符合计数器）定制服务合同》、发行人出具的说明，中国电力科学研究院在电力系统行业内许可他人使用相关共有专利无需经过科大国盾同意，在电力系统行业外许可他人使用须经科大国盾同意。科大国盾同意中国电力科学研究院在电力系统行业内许可他人使用共有专利无需经过科大国盾同意的原因如下：中国电力科学研究院是国家电网公司直属科研单位，是中国电力行业多学科、综合性的科研机构，研究范围涵盖电力科学及其相关领域的各个方面，科大国盾受中国电力科学研究院委托研发的相关专利，是科大国盾 QKD 技术在电力领域的具体应用技术，允许中国电力科学研究院在电力系统行业内许可他人使用相关共有专利，能够通过 QKD 技术在电力行业的推广应用，拓展行业应用市场，带动科大国盾产品在电力行业的推广和销售，利于发行人的生产经营和未来发展。

综上所述，中国电力科学研究院在电力系统行业内许可他人使用相关共有专利无需发行人同意有其客观原因和合理性，相关约定不会对发行人生产经营产生重大不利影响。

（四）保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅发行人专利权证书；取得相关专利共有权人出具的说明；查阅科大国盾与中国电力科学研究院签订的《电力多用户 QKD 管理系统（皮秒脉冲激光器）定制服务合同》、《QKD 密钥管理模块（多光子符合计数器）定制服务合同》；取得发行人出具的说明；对赵勇、唐世彪、谢秀平进行访谈；查阅《中华人民共和国专利法》等相关规定。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：中国电力科学研究院在电力系统行业内许可他人使用相关共有专利无需发行人同意有其客观原因和合理性，相关约定不会对发行人生产经营产生重大不利影响。

15. 请发行人补充披露：（1）发行人报告期内通过核心技术开发产品（服务）的情况，报告期内核心技术产品（服务）的生产和销售数量，核心技术产品（服务）在细分行业的市场占有率，发行人依靠核心技术开展生产经营所产生收入的

构成、占比、变动情况及原因等；（2）发行人主要的生产经营能否以核心技术为基础，将核心技术进行成果转化，形成基于核心技术的产品（服务）。

请保荐机构根据《审核问答》第十条及《科创板企业上市推荐指引》的要求，对上述事项进行核查并发表明确意见。

答复：

一、发行人报告期内通过核心技术开发产品（服务）的情况，报告期内核心技术产品（服务）的生产和销售数量，核心技术产品（服务）在细分行业的市场占有率，发行人依靠核心技术开展生产经营所产生收入的构成、占比、变动情况及原因等

（一）发行人报告期内通过核心技术开发产品（服务）的情况、报告期内核心技术产品（服务）的生产和销售数量

公司不断加大研发投入进行技术开发，形成了一系列核心技术，并不断将核心技术产业化，形成了公司四大系列产品，包括量子保密通信网络核心设备、量子安全应用产品、核心组件以及管理与控制软件，其中 QKD 产品为核心产品，是公司主营业务收入的主要来源，其产销情况如下：

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
产量（台）	238	864	850	657
销量（台）	634	697	647	557
其中：转固和领用（台）	63	85	177	164
产销率	266.39%	80.67%	76.12%	84.78%

注：1. 转为固定资产的产品主要系研发相关部门用于研发项目试制设备测试环境的搭建，以及市场综合相关部门用于市场宣传、展示及推广；

2. 领用的产品主要系研发相关部门在日常研发过程中的领用和重大科研专项项目开发实施领用。

3. 2019 年度，公司还对库存 QKD 设备进行了升级改造。随着技术发展以及各项目运行数据的积累，公司本年度通过提升设备参数余量等技术方法将库存 QKD 设备升级改造至最优状态；产品升级可提高 QKD 设备运行的稳定性、可靠性，增强环境适应性。2019 年库存 QKD 设备升级改造所耗用产能折算成标准产品的数量约 395 台，考虑该因素后，产能利用率为 66.56%。

2019年产量较低，主要系2018年末公司存货规模较大，备货充足，公司根据存货管理需要减少了2019年度产品生产量所致。

（二）核心技术产品（服务）在细分行业的市场占有率

公司所处的细分行业量子通信行业是前沿新兴行业，行业缺乏权威公开的统

计数据，故公司以我国目前已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长中使用公司量子通信设备的网络总长进行测算。截至2018年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达7,000余公里，其中超过6,000公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态，产品市场占有率始终位居国内第一。

（三）发行人依靠核心技术开展生产经营所产生收入的构成、占比、变动情况及原因等

报告期内，公司核心技术广泛应用于主营业务，主营业务收入全部依靠核心技术取得，具体情况如下：

单位：万元

项 目	2019 年度		2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
量子保密通信产品	23,817.67	93.08%	24,615.67	95.81%	26,634.58	97.75%	20,076.01	95.47%
相关技术服务	1,769.51	6.92%	1,075.21	4.19%	613.59	2.25%	953.27	4.53%
合 计	25,587.18	100.00%	25,690.88	100.00%	27,248.17	100.00%	21,029.28	100.00%

公司主营业务收入主要来自于量子保密通信产品销售，2016年至2019年销售金额分别为20,076.01万元、26,634.58万元、24,615.67万元和23,817.67万元，占主营业务收入的比例分别为95.47%、97.75%、95.81%和93.08%。量子保密通信产品包括QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件及其他相关产品。

除销售量子保密通信产品外，公司还提供量子通信相关技术服务，包括量子通信项目系统调试服务、运维服务以及其他服务。报告期内相关技术服务销售金额分别为953.27万元、613.59万元、1,075.21万元和1,769.51万元，占主营业务收入比例分别为4.53%、2.25%、4.19%和6.92%，占比相对较小。

在销售活动过程中，公司根据客户需求，有针对性地设计系统架构及方案，据此交付各类型设备组合。公司量子保密通信产品系按计划生产的标准化产品，因项目之间方案差别较大，相应产品组合会有较大差别，各年度品种结构可能会产生较大变动。

（四）补充披露情况

1、“发行人报告期内通过核心技术开发产品（服务）的情况”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及

研发情况”之“（一）主要产品的核心技术”中披露。

2、“报告期内核心技术产品（服务）的生产和销售数量”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（一）主要产品生产与销售情况”之“2、主要产品产销情况”中披露。

3、“核心技术产品（服务）在细分行业的市场占有率”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况及其竞争状况”之“（五）发行人市场地位、技术水平及特点、行业内主要企业以及面临的机遇和挑战”之“1、市场地位”中披露。

4、“发行人依靠核心技术开展生产经营所产生收入的构成、占比、变动情况及原因等”相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（一）营业收入分析”之“2、主营业务收入产品类别构成及变动分析”中披露。

二、发行人主要的生产经营能否以核心技术为基础，将核心技术进行成果转化，形成基于核心技术的产品（服务）

（一）发行人能够坚持科技创新，通过持续的研发投入积累形成核心技术

公司面向世界科技前沿、经济主战场和国家重大需求，秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，以高水平研发团队和先进研发平台为基础开展持续攻关，建立并完善自主研发体系，打造具有创新能力和核心竞争力的产业力量。公司围绕该核心技术及其相关的产品（服务）持续进行研发投入，目前已具备突破关键核心技术的基础和能力，掌握具有自主知识产权、技术指标国内外领先的实用化量子保密通信核心技术。2016年至2019年，公司研发投入情况如下：

项 目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
研发投入（万元）	7,593.93	9,620.95	7,344.36	5,318.03
其中：资本化	1,523.08	2,126.34	692.51	1,339.13
费用化	6,070.85	7,494.61	6,651.85	3,978.90
营业收入（万元）	25,785.37	26,466.98	28,366.11	22,715.42
研发投入占营业收入比例	29.45%	36.35%	25.89%	23.41%

公司始终坚持科技创新，通过在研发方面不断的人员和资金投入，目前已拥有国内外量子技术相关专利209项、计算机软件著作权195项以及多项非专利技术，产品市场占有率始终位居国内第一。公司通过研发投入积累形成的核心技术情况

参见本题第一部分“(一) 发行人报告期内通过核心技术开发产品(服务)的情况”的答复。

(二) 发行人生产经营以核心技术为基础

公司依靠科技创新形成了自有的核心技术,并将核心技术不断进行成果转化,形成了公司的核心技术产品(服务),包括量子保密通信网络核心设备、量子安全应用产品、核心组件以及管理与控制软件四大门类,及相关技术服务。公司的产品已在国家量子保密通信网络建设项目、地方量子保密通信城域网及行业接入应用中得到了验证,目前已有超过6,000公里光纤量子保密通信网络使用了公司提供的产品且处于在线运行状态。公司高度重视产品的开发和升级工作,不断开发出能够适应复杂环境、满足行业客户需求的不同产品,并在金融、电力等领域得到有效应用,如中国人民银行人民币跨境收付信息管理系统、工商银行电子档案应用数据库同步系统、阿里云网商银行数据传输、交通银行企业网银用例建设、徽商银行数字证书传输等,以及国家电网北京灾备中心、上海灾备中心的异地容灾备份数据量子加密传输,北京市电力公司、安徽省电力公司、南京市电力公司的调度与配电自动化电量采集等。通过产品应用的不断推广,公司的核心技术和产品(服务)应用的不断推进,进一步巩固了公司的技术领先和市场竞争优势,为公司长远可持续发展奠定了基础。

(三) 发行人具备技术成果有效转化为经营成果的条件

公司根据所处信息安全行业的特点,结合公司产品特性、上游供应链配套支撑能力以及下游客户的需求特点,在长期发展中不断探索与完善形成了能够满足下游客户要求 and 自身经营发展需要的研发、采购、生产、销售模式。通过持续不断的技术创新、产品开发和市场投入,公司的产品已广泛应用于量子保密通信骨干网、城域网、局域网以及行业信息安全应用。公司作为行业领军企业,在技术、产品、工程上获得了广泛认可,具体如下:

技术/产品 获奖	2015年军队科技进步一等奖(排名第三);2015年中国专利优秀奖;2014年、2017年安徽省专利金奖;2018年电力创新奖二等奖(排名第二);2018年安徽省科学技术一等奖(排名第二)
典型工程 应用	量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目;融合量子通信技术的合肥电子政务外网;济南市党政机关量子通信专网;阿里巴巴 OTN 量子安全加密系统;工商银行千公里网上银行京沪异地数据量子加密传输;南瑞信通基于江苏省域电力量子保密通信网的省级能源互联网业务安全提升;新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用

重大活动安全保障	“十八大”量子安全保障（获军队科技进步一等奖）；“抗战胜利七十周年阅兵”量子安全保障；“十九大”量子安全保障；杭州 G20 峰会保电系统量子安全保障；青岛上合峰会保电系统量子安全保障；首届中国国际进口博览会保电系统量子安全保障
----------	---

公司通过上述技术产品的有效转化，形成了公司持续有效的产品（服务）收入。报告期内，公司主营业务产品收入情况参见本题第一部分“（三）发行人依靠核心技术开展生产经营所产生收入的构成、占比、变动情况及原因等”

公司上述主营业务收入来源于依托核心技术的产品（服务），无来源于显失公平的关联交易的情形；公司核心技术能够支持公司的持续成长。

综上，发行人主要的生产经营能够以核心技术为基础，将核心技术进行成果转化，形成基于核心技术的产品（服务）。

（四）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（九）发行人主要的生产经营以核心技术为基础，将核心技术进行成果转化，形成基于核心技术的产品（服务）”中披露。

三、请保荐机构根据《审核问答》第十条及《科创板企业上市推荐指引》的要求，对上述事项进行核查并发表明确意见

（一）发行人的研发投入是否主要围绕核心技术及其相关产品（服务）

2016 年至 2019 年，发行人研发投入总额分别为 5,318.03 万元、7,344.36 万元和 9,620.95 万元和 7,593.93 万元，研发费用投入的研发项目共有 85 项，具体项目参见第 28 题第一部分“（一）报告期内各研发项目具体情况，包括但不限于项目名称、预算、累计研发支出、开发周期、研究成果、配备的研发人员等”的答复。上述研发项目与公司主营业务、主要产品、核心技术密切相关。因此，发行人的研发投入主要围绕核心技术及其相关产品（服务）的答复。

（二）发行人营业收入是否主要来源于依托核心技术的产品（服务），营业收入中是否存在较多的与核心技术不具有相关性的贸易等收入，核心技术能否支持公司的持续成长

发行人的营业收入由主营业务收入和其他业务收入构成。2016 年至 2019 年，公司主营业务收入主要依托核心技术的产品（服务），即量子保密通信产品销售及相关技术服务，分别为 21,029.28 万元、27,248.17 万元、25,690.88 万元和 25,587.18 万元，占营业收入的比例分别为 92.58%、96.06%、97.07%和 99.23%。

公司营业收入中不存在较多的与核心技术不具有相关性的贸易等收入，核心技术可以支持公司的持续成长。

（三）发行人核心技术产品（服务）收入的主要内容和计算方法是否适当，是否为偶发性收入，是否来源于显失公平的关联交易

公司依靠科技创新形成了自有的核心技术，并将核心技术不断进行成果转化，形成了公司的核心技术产品（服务），即量子保密通信产品（QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件及其他相关产品）和相关技术服务；量子保密通信产品销售及相关技术服务收入系公司发行人核心技术产品（服务）收入的主要来源。公司核心技术产品（服务）收入形成了报告期内的主要经营成果，不是偶发性收入；公司核心技术产品（服务）收入中存在少部分收入来源于关联交易的情形，但该关联交易具有必要性、合理性和公允性，无来源于显失公平的关联交易。

（四）其他对发行人利用核心技术开展生产经营活动产生影响的情形

目前不存在对发行人利用核心技术开展生产经营活动产生不利影响的情形。

（五）保荐机构核查意见

保荐机构进行了以下核查：获取研发费用、研发支出明细表；查阅研发项目的相关文件；获取主营业务收入对应的合同及相关资料，检查形成主营业务收入销售的产品（服务）明细，核查主营业务收入中是否存在贸易性质的收入；实地查看发行人产品的生产过程，了解产品应用的核心技术和产业化应用应用情况；查阅发行人所处行业有关法律法规、相关政策、研究报告、行业杂志、协会报告、权威媒体的相关报道，了解行业的发展情况、未来发展方向和市场空间；查阅发行人正在从事的研发项目资料，对项目进展、项目预计实现的目标、未来将形成的研究成果进行了解；查阅关联交易销售合同及相关资料，核查计算主营业务收入中关联销售的金额和比例；取得发行人出具的说明文件；对公司总裁等相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构认为：发行人主要依靠核心技术开展生产经营；发行人主要的生产经营能够以核心技术为基础，将核心技术进行成果转化，形成基于核心技术的产品（服务）。

16. 招股说明书披露，公司拥有国内外量子技术相关专利 169 项以及多项领先的非专利技术，市场占有率始终位居国内第一。

请保荐机构核查上述披露内容与招股说明书披露的专利数量是否一致，发行人产品市场占有率始终位居国内第一是否具有充分依据，并说明各项专利与发行人核心技术、产品或服务的对应关系。

答复：

一、请保荐机构核查上述披露内容与招股说明书披露的专利数量是否一致

经查阅发行人专利证书，走访国家知识产权局并取得其出具的证明，通过国家知识产权局网站查询公司专利情况，截至发行人上市申请提交日，公司拥有的专利仍为 169 项，其中发明专利 40 项、实用新型专利 88 项、外观设计专利 30 项、国际专利 11 项，与招股说明书披露的数量一致。至本回复出具日，发行人拥有专利 209 项，其中新增发明专利 10 项、实用新型专利 34 项、外观设计专利 3 项，6 项实用新型专利和 1 项外观设计专利已过有效期。

公司在招股说明书中披露的上述专利均为授权专利，此外，公司还有一些专利申请尚在审核之中。

经核查，保荐机构认为，公司所有拥有的 169 项专利与招股书披露的数量一致。

二、发行人产品市场占有率始终位居国内第一是否具有充分依据

量子保密通信行业是一个前沿新兴行业，目前处于推广期，行业缺乏权威公开的统计数据，故公司以我国目前已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长中使用公司量子通信设备的网络总长进行测算。根据中国信息协会量子信息分会出具的说明，截至 2018 年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达 7,000 余公里，使用发行人设备的网络长度超过 6,000 公里。根据上述说明，以及发行人和其他单位在上述网络建设中提供设备的情况测算，各年累计建设的且使用发行人产品的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）均超过其他公司，且发行人截至 2018 年末已提供产品的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）超过 6,000 公里。按照上述测算，公司产品市场占有率始终位居国内第一。

综上所述，公司产品市场占有率始终位居国内第一具有充分依据。

三、说明各项专利与发行人核心技术、产品或服务的对应关系

（一）发行人发明和实用新型专利与发行人核心技术、产品或服务的对应

关系情况

发行人发明和实用新型专利与发行人核心技术的对应情况，以及发行人核心技术在相关产品中的应用情况如下：

序号	核心技术名称	核心技术相关的授权专利	对应的相关产品或服务
1	QKD 基于注入锁定的光源及编码技术	ZL201611217678.0 ZL201720601348.5 ZL201720613066.7 ZL201821526947.6 ZL201821105888.5 ZL201821686631.3	时间相位 QKD 产品
2	QKD 偏振编码调制技术	ZL201110245913.6 ZL201010108866.6 ZL201110001554.X ZL201120002177.7 ZL201120002180.9 ZL201120062704.3 ZL201120063299.7 ZL201120122467.5 ZL201820756682.2 ZL201821164827.6 ZL201821493973.3 ZL201821686632.8 ZL201821801927.5 ZL201821908810.7 ZL201821908806.0 ZL201821908808.X ZL201920635202.1 ZL201920150286.X ZL201920606379.9	偏振编码系列
3	QKD 自稳定强度调制技术	ZL201720312015.0 ZL201720322423.4	偏振编码系列
4	QKD 信道波分复用技术	ZL201720668200.3 ZL201720668215.X ZL201820459964.6	波分复用产品
5	QKD 信道自适应技术	ZL201510015118.6 ZL201820954303.0	QKD 全系列产品
6	QKD 系统同步技术	ZL201010108798.3 ZL201410472681.1 ZL201310269727.5 ZL201320384364.5 ZL201420531615.2 ZL201620870859.2	QKD 全系列产品

		ZL201620870878.5 ZL201621257272.0 ZL201820755902.X ZL201821809586.6	
7	QKD 偏振反馈控制技术	ZL201010264378.4 ZL201720673579.7 ZL201721058687.X ZL201820756665.9	偏振编码系列
8	PPLN 波导制备工艺及上转换单光子探测技术	ZL201410359207.8 ZL201520097422.5 ZL201520097660.6 ZL201721472381.9 ZL201420416587.X ZL201420423090.0 ZL201620370127.7 ZL201620372032.9 ZL201720186485.7 ZL201820571551.7 ZL201820627032.8	基于上转换探测器的 QKD 产品
9	探测器高速精密控制技术	ZL201310270105.4 ZL201110170243.6 ZL201510272222.3 ZL201510761108.7 ZL201610389976.1 ZL201120214114.8 ZL201320376239.X ZL201620535417.2 ZL201620960285.8 ZL201621031099.2 ZL201621032214.8 ZL201721149489.4 ZL201721576386.6 ZL201721585720.4 ZL201820219179.3 ZL201820219192.9 ZL201820938193.9 ZL201820968998.8 ZL201821957865.7	探测器全系列产品
10	QKD 数据后处理技术	ZL201620844721.5 ZL201710581983.6 ZL201710581985.5	QKD 全系列产品
11	光源稳定控制技术	ZL201510557081.X ZL201610304474.4 ZL201120214023.4	光源模块全系列产品

		ZL201120214220.6 ZL201120214227.8 ZL201620417160.0 ZL201720338887.4 ZL201720830083.6 ZL201720945107.2 ZL201721294668.7 ZL201820884457.7 ZL201821389455.7 ZL201821899134.1 ZL201822218132.8 ZL201822151294.4 ZL201821851019.7 ZL201821851020.X ZL201821851057.2 ZL201821851099.6 ZL201920104630.1 ZL201921070537.X	
12	QKD 终端集成技术	ZL201310464744.4 ZL201310461143.8 ZL201320614144.7 ZL201720814871.6 ZL201721741898.3 ZL201721742020.1 ZL201721742376.5 ZL201721742377.X ZL201721751323.X ZL201721900660.0 ZL201310468678.8 ZL201310468676.9 ZL201310468640.0 ZL201821516977.9 ZL201310468677.3 ZL201822026768.2 ZL201920056376.2 ZL201921177339.3 US 9577764B2 JP 6114884 CA 2959088	QKD 全系列产品
13	QKD 规模化组网技术	ZL201110170292.X ZL201120214194.7 ZL201620330017.8 ZL201620336580.6 ZL201510225113.6	QKD 网络建设

		JP 6416402	
14	量子密钥输出控制技术	ZL201510079467.4	量子密钥管理机系列产品
15	量子密钥中继高效安全传输技术	ZL201511005684.5 ZL201310005105.1 ZL201310264666.3 ZL201410830577.5 ZL201320378164.9	量子密钥管理机系列产品
16	兼容量子密钥的 IPSec 协议技术	ZL201510079480.X	量子 VPN、量子加密路由器
17	量子安全服务平台技术	ZL201620891256.0 ZL201110032310.8 ZL201110184087.9 ZL201210452380.3 ZL201310024203.X ZL201310228306.8 ZL201310228383.3 ZL201310228443.1 ZL201410072607.0 ZL201410072627.8 ZL201120230944.X ZL201120251101.8 ZL201320331285.8 ZL201420091134.4 ZL201420091171.5 ZL201710138201.1 ZL201510513004.4 ZL201920687726.5 ZL201611070527.7 EP 3007478 US 9668127B2 US 9654287B2 JP 6074544 JP 5986341 JP 6239700	QSS 系列产品

此外,专利号为 ZL201510081040.8、ZL201820467577.7、ZL201820323874.4、ZL201820967093.9、ZL201821808012.7、**ZL201920418399.3**、**ZL201920052387.3**和 EP 2793425 的专利为公司储备专利技术,目前尚未在产品中使用。专利号为 ZL201310664819.3、ZL201410049850.0、ZL201420149459.3、ZL201420064324.7、ZL200910175143.5、ZL200910194241.3、ZL201020640489.6、ZL201020640498.5、ZL201020640711.2、ZL201020671542.9 的专利未在公司的量子通信产品中应用。

2、发行人的外观设计专利与发行人产品的对应关系

发行人的外观设计专利是根据某一产品的外观设计而申请的专利，直接对应发行人的具体产品，具体对应情况如下：

序号	专利号	对应的相关产品或服务
1	ZL201330048338.0	皮秒脉冲激光器
2	ZL201330022275.1	单光子探测器
3	ZL201330013717.6	单通道探测器
4	ZL201330013716.1	量子密钥生成终端
5	ZL201330013436.0	量子网关（V2）
6	ZL201330013417.8	量子网关（V1）
7	ZL201330043025.6	光量子交换机（矩阵型）
8	ZL201330013553.7	教学仪
9	ZL201330043027.5	皮秒脉冲激光器
10	ZL201330302070.9	探测器
11	ZL201430561348.9	带图形用户界面的探测器
12	ZL201430561587.4	带图形用户界面的探测器
13	ZL201530041934.5	上转换单光子探测器
14	ZL201530006888.5	高亮度纠缠源
15	ZL201530019636.6	量子密钥分发终端
16	ZL201530048212.2	高速量子密钥分发终端
17	ZL201530059185.9	皮秒脉冲激光器
18	ZL201630628653.4	终端机（多通道波分复用）
19	ZL201630659828.8	通用温度控制器
20	ZL201630661407.9	单光子探测器
21	ZL201730094152.7	高速量子随机数发生器
22	ZL201730090011.8	电平甄别器（多通道）
23	ZL201730089986.9	符合计数器（多通道通用）
24	ZL201730061462.9	量子密钥管理机（QKM-T500）
25	ZL201730073471.X	光纤激光器（1950nm）
26	ZL201730532159.2	经典量子波分复用终端
27	ZL201830031529.9	光量子交换机
28	ZL201830198655.3	波分复用终端
29	ZL201830032100.1	光量子交换机

30	ZL201830766218.7	光交换机
31	ZL201930235243.7	量子随机数发生器
32	ZL201830766215.3	集成式波分复用终端

三、关于发行人业务

17. 招股说明书大篇幅披露：（1）量子相关的各项技术历史发展过程、未来发展方向，解释了量子相关的多项技术原理；（2）中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队、潘建伟院士与彭承志获取的各项荣誉。

请发行人说明：（1）相关披露内容是否属于《格式准则》第三条规定的“对投资者作出价值判断和投资决策有重大影响的信息”；（2）以上披露内容是否与发行人实际提供的产品或服务相关，披露相关内容是否会对投资者产生误导，是否有利于投资者准确理解发行人所从事的业务。

请发行人：（1）紧密结合自身主营业务及产品构成情况，增强信息披露的针对性及有效性，避免披露与发行人无关的信息，进一步提高信息披露质量；（2）重点披露与发行人目前业务或技术直接关联的内容，删除或修改与发行人技术研发和目前业务关联度不高的内容，简化或删除计划性、展望性或未来安排的内容，以便投资者更好的理解发行人及发行人所处的行业情况。

请保荐机构进行核查并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）相关披露内容是否属于《格式准则》第三条规定的“对投资者作出价值判断和投资决策有重大影响的信息”；（2）以上披露内容是否与发行人实际提供的产品或服务相关，披露相关内容是否会对投资者产生误导，是否有利于投资者准确理解发行人所从事的业务

《格式准则》第三条规定“本准则的规定是对招股说明书信息披露的最低要求。不论本准则是否有明确规定，凡对投资者作出价值判断和投资决策有重大影响的信息，均应披露”。

量子通信行业是近些年发展较快的前沿新兴行业，行业缺乏权威公开的信息，为了便于广大投资者深入了解该行业，准确理解发行人的技术原理、行业背景、

所从事的主要业务、主要产品（服务），以及我国在量子信息领域的国际地位和研发贡献，发行人在招股说明书中对量子相关的各项技术历史发展过程、未来发展方向，以及中科大量子信息研究团队、潘建伟院士、彭承志获取的荣誉进行了披露，并解释了量子相关的多项技术原理。

发行人上述披露内容符合《格式准则》第三条的规定，与发行人实际提供的产品或服务相关，披露相关内容不会对投资者产生误导，有利于投资者准确理解发行人所从事的业务。招股说明书已按要求对披露的相关内容进行了删除和修改。

二、请发行人：（1）紧密结合自身主营业务及产品构成情况，增强信息披露的针对性及有效性，避免披露与发行人无关的信息，进一步提高信息披露质量；（2）重点披露与发行人目前业务或技术直接关联的内容，删除或修改与发行人技术研发和目前业务关联度不高的内容，简化或删除计划性、展望性或未来安排的内容，以便投资者更好的理解发行人及发行人所处的行业情况

发行人已结合自身主营业务及产品构成情况，对招股说明书中涉及发行人业务或技术的内容进行了全面查阅，删除或修改与发行人技术研发和目前业务关联度不高的内容，简化或删除计划性、展望性或未来安排的内容。

（一）发行人针对上述事项在招股说明书中删除的相关内容如下：

章节	具体位置	删除的具体内容
第二节	“四、主营业务经营情况”之“（一）主营业务”	该团队在量子信息领域取得了一系列有国际影响力的研究成果，获得了包括 2015 年国家自然科学奖一等奖、美国科学促进会（AAAS）“2018 年度克利夫兰奖”等多个奖项，团队核心成员潘建伟院士因为在量子密钥分发、光量子计算等领域的先驱性实验研究贡献被美国光学学会（OSA）授予“2019 年度伍德奖”
第五节	“五、持有发行人 5%以上股份或表决权的主要股东及实际控制人的情况”之“（三）其他持有发行人 5%以上股份或表决权的主要股东的基本情况”之“1、潘建伟”	曾获香港求是科技基金会“杰出科学家奖”（2005 年）、何梁何利基金“科学与技术成就奖”（2013 年）、国家自然科学奖一等奖（2015 年）、军队科技进步一等奖（2015 年）、“未来科学大奖”物质科学奖（2017 年）、改革开放 40 年改革先锋人物（“量子信息研究的创新者”）称号，欧洲物理学会“菲涅尔奖”（2005 年）、国际量子通信、测量与计算学会“国际量子通信奖”（2012 年）、国际激光科学和量子光学兰姆奖（2018 年）、美国光学学会伍德奖（2019 年），其领衔的“墨子号”量子科学实验卫星科研团队被美国科学促进会（AAAS）授予“2018 年度克利夫兰奖”
第五节	“七、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员情况”之“（一）董事”之“彭承志”	作为主要成员的“墨子号”量子科学实验卫星科研团队被美国科学促进会（AAAS）授予“2018 年度克利夫兰奖”
第六节	“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（一）主营业务”之“1、主营业	该团队在量子信息领域取得了一系列有国际影响力的研究成果，获得了包括 2015 年国家自然科学奖一等奖、美国科学促进会（AAAS）“2018 年度克利夫兰奖”等多个奖项，团队核心成员潘建伟院士因为在量子密钥分发、光量子计算等领域的先驱性实验研究贡献被美国光学学

	务情况”	会 (OSA) 授予 “2019 年度伍德奖”
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况” 之 “(四) 行业发展概况” 之 “3、我国信息安全行业发展态势” 之 “(2) 密码技术应用力度加大”	在《中华人民共和国密码法》即将出台的背景下，国产密码的应用也从涉密信息系统和重要信息系统，逐步延伸到工业控制系统、电子政务、电子商务安全和面向公众服务的系统
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况” 之 “(四) 行业发展概况” 之 “3、我国信息安全行业发展态势” 之 “(3) 密码技术应用力度加大”	例如，2015 年美国国家标准与技术研究院 (NIST) 建议立即淘汰 RSA1024 算法，并在 2018 年前淘汰 RSA2048；2017 年 2 月谷歌公司对 SHA-1 算法进行了有效破解。与此同时
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况” 之 “(四) 行业发展概况” 之 “3、我国信息安全行业发展态势” 之 “(4) 量子密钥分发技术异军突起”	近年，我国、欧洲、美国及日本陆续建成了一批基于量子密钥分发技术的试验、示范和应用网络，用户数量和种类都不断扩大。行业参与者的范围从最初的科研机构和初创公司逐步扩大到运营商、电信制造商和光电子元器件供应商。
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况” 之 “(四) 行业发展概况” 之 “4、量子通信行业发展概况” 之 “(1) 量子密钥分发的安全性” 之 “①量子密钥分发安全性的物理基础”	<p>和现有的密码技术不同，QKD 的安全性是以物理原理为基础的。其基本方法是使用量子态来编码信息，通过对量子态的制备、传输和检测来达到安全分发随机数——即密钥的目的。对于量子态的编码、传输和测量方法的规定，称之为 QKD 协议。</p> <p>1984 年，Charles H. Bennett 与 Gilles Brassard 提出了世界上第一个 QKD 协议，也是最具代表性的 QKD 协议，即著名的 BB84 协议。此后，物理学家又相继提出了其他量子密钥分发协议，如 E91、B92、BBM92、SARG04、COW、DPS、GG02、测量设备无关量子密钥分发 (MDI-QKD) 等协议。各种量子密钥分发协议可以按照编码量子态的特点分为离散变量 (DV)、连续变量 (CV) 等类别，也可以按照实现方案的特点分为制备-测量类、基于纠缠分发类和测量设备无关类等。</p> <p>a. QKD 基于量子物理原理保证安全性</p> <p>.....</p> <p>以上述物理原理为基础，目前对于一部分量子密钥分发协议，如：BB84、E91、MDI-QKD 协议等，已经给出了严格的数学推导，可证明其信息理论安全性。量子密钥分发协议相对传统密钥分发在安全性方面有以下优势：量子密钥分发的安全性基于如上所述的量子力学基本原理，不依赖于对计算复杂性的要求和假设，其安全性和理论完备性能够得到充分保证；即使在量子计算技术成熟的条件下，其密钥分发过程也具有可靠的安全性。量子密钥分发可以有效应对计算技术以及量子计算飞速发展给传统密码体系带来的挑战。</p> <p>b. 典型的 QKD 系统模型和协议流程</p> <p>.....</p> <p>量子信道则可通过公共通信网络进行传输而无需担心窃听者的存在，因为 Alice 和 Bob 可以利用 QKD 特殊的处理过程发现窃听行为。</p> <p>以 BB84 协议为例说明 QKD 的实现和安全原理。协议的第一个阶段是量子态传递，主要步骤包括：量子态的制备 (或称编码)、传递和测量 (或称解码)。Alice 使用单光子源产生一个个单独的光子 (这是理想情况，实际上难以避免有一部分多光子事件)，每个光子都被调制到特定的量子态上用于编码 1 比特的随机数信息，随后不断发送给 Bob。为了保证调制的量子态</p>

不被窃听者测准, Alice 在发送这些光子时, 需要随机选择两种不同类型的“基”之一来进行编码处理。每类基包含两个可以互相准确区分的量子态, 称为相互正交的基矢, 而分属两类基的量子态互相之间则是不能完全准确区分的, 称为非正交的基矢。以光子的偏振态为例, 由 $\{0^\circ$ 和 $90^\circ\}$ 偏振组成的垂直正交基和由 $\{45^\circ$ 和 $-45^\circ\}$ 偏振组成的斜对角基就是满足这样条件的两类基。在编码时, 如果需要编码的随机数是 0, 则 Alice 随机地制备 $\{0^\circ\}$ 或 $\{-45^\circ\}$ 的偏振态, 如果需要编码的随机数是 1, 则 Alice 随机地制备 $\{90^\circ\}$ 或 $\{45^\circ\}$ 的基矢, 接收方 Bob 在两种可能的“基”之间选择一种对接收到的光子进行测量。为了保证安全, Bob 对测量基的选择也必须是随机的。

在测量完成后, 量子信息就转化为经典信息。QKD 协议进入第二个阶段——量子密钥提取, 主要步骤包括: 基矢比对、参数估计、纠错、保密增强。

基矢比对是指 Alice 和 Bob 通过经典信道公开比对双方在制备和测量光子时所用的基。当 Alice 和 Bob 选择了相同的基时, 双方会得到相同的信息, 可用于生成密钥。而当 Alice 和 Bob 选择了不同的基时, 则双方所得到的信息是随机的, 应予以丢弃。下图形象地描述了基于 BB84 协议的基矢比对过程, 基矢比对后得到的密钥称为筛后密钥 (siftedkey):

BB84QKD 协议基矢比对原理示意图

若窃听者 Eve 复制光子或者测量光子再重发给 Bob, 都会改变光子状态。此时即使 Alice 和 Bob 选择了相同的基, 双方得到的信息也会有概率不同。也就是说, Eve 的窃听将导致误码; Alice 和 Bob 可以通过统计筛后密钥的误码率来发现窃听行为。

由于 Eve 的窃听干扰或者信道噪声等因素, Alice 和 Bob 的筛后密钥并不一致; 需要先对其纠错, 使双方的密钥一致。一般需要首先在筛后密钥中随机选取一部分公布进行比对, Alice 和 Bob 由这一部分密钥中的误码率估计整个筛后密钥的误码率, 再选择合适的纠错码进行纠错, 得到一致的纠错后密钥。

在纠错过程中可以对筛后密钥中的误码率等参数进行统计, 这个过程称为参数估计。利用误码率等参数可以估计出筛后密钥中泄露给窃听者的信息量的上界。随后, Alice 和 Bob 根据所估计的泄露信息量上界选择压缩比例合适的泛哈希函数族, 从中随机选择一个哈希函数对纠错后密钥进行压缩, 最终得到安全的密钥。这个压缩密钥从而清除窃听者所掌握信息的过程称为保密增强。需要指出, 保密增强是一个通用的技术, 和 QKD 协议、实现方案无关。只要准确地估计出密钥中泄露给窃听者的信息量上界, 就可以利用保密增强技术压缩密钥并获得安全密钥。

②量子密钥分发的理论安全性

QKD 协议安全性证明的目标是证明窃听者 Eve 单独对量子信道(传输量子态的信道)的攻击是可被发现的, 其通过攻击所窃取的密钥信息上界是可评估的。一般将 Eve 对量子信道所有可能的攻击方式分为三类: 个体攻击、集体攻击以及相干攻击。

a. 个体攻击: 个体攻击指的是 Eve 单独攻击每一个从发送方 Alice 发往接收方 Bob 的量子信号, 并且每次攻击的攻击策略均相同。Eve 在 Alice 和 Bob 进行基矢筛选之后、其他数据后处理过程之前对自己得到的量子信号进行测量。

b. 集体攻击: 集体攻击指的是 Eve 单独攻击每一个从 Alice 发往 Bob 的量子信号, 并且每次攻击的攻击策略均相同。但是 Eve 可将从攻击中得到的量子信号利用量子存储器保存下来, 并在 Alice 和 Bob 的数据后处理过程之后, 选择最优测量方式对自己保存的量子信号进行集体测量。

c. 相干攻击: 量子物理原理容许的任何攻击方法。

实际的 QKD 系统只可能在发送和测量有限数量的量子态后就开始纠错和保密增强的处理, 这称为有限码长条件。此时, 对误码率等参数的统计结果就只能是有限数量样本的抽样统计,

		<p>必然存在统计误差。若安全性证明中考虑了有限码长条件后，仍然可以在相干攻击下得到安全成码率的下界值，就认为该协议的信息理论安全性已经得到充分证明，严格实现该协议的QKD设备和系统就具有信息理论安全性。</p> <p>目前，只有 BB84 协议、MDI-QKD、GG02 协议等的信息理论安全性得到了充分证明。1999 年，Shor 等人利用纠缠提纯的思想首先证明了 BB84 协议在集体攻击下的安全性。2005 年，Renner 等人从信息论的角度证明了 BB84 协议在集体攻击下的安全性，并给出了更优的成码率公式。Renner 还利用交换不变性证明了 BB84 协议的相干攻击并不优于集体攻击，更进一步地还证明了任何一个 QKD 协议只要满足交换不变性，其集体攻击就是最强攻击。2008 年，Scarani 等人给出了有限码长 BB84 协议的安全性证明。2014 年，Curty 等人证明了有限码长 MDI-QKD 协议在集体攻击下的安全性。由于 MDI-QKD 协议具有交换不变性，因此其信息理论安全性就此得到证明。</p> <p>BB84 协议和 MDI-QKD 协议均为 DV-QKD 协议。关于 CV-QKD 协议，只有 2002 年法国学者 F.Grosshans 和 P.Grangier 提出的高斯调制相干态协议—GG02 协议，于 2017 年由 AnthonyLeverrier 证明了有限码长条件下其外差检测实现方案在相干攻击下的安全性。</p>																					
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信行业发展概况”之“（1）量子密钥分发的安全性”之“②量子密钥分发的实际安全性”</p>	<p>下表总结了目前主流的离散变量 QKD（DV-QKD，偏振/相位编码 BB84 方案属于 DV-QKD）系统面临的实际安全威胁及相应的防御措施。</p> <table border="1" data-bbox="523 862 1492 1841"> <thead> <tr> <th>威胁名称</th> <th>威胁描述</th> <th>解决机制</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非理想单光子源</td> <td>光源可能发出多光子脉冲，信息在多余的光子上也被编码造成信息泄露。</td> <td>引入诱骗态方案。</td> </tr> <tr> <td>光源强度涨落</td> <td>诱骗态方法要求发送方引入不同强度的信号，若强度信号的涨落被窃听者掌握，则窃听者可以获得稍多的信息。</td> <td>监控光源参数。 修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。</td> </tr> <tr> <td>不完全随机化相位攻击</td> <td>弱相干光源各脉冲之间的相位存在关联，不满足诱骗态方案的要求，可造成信息泄露。</td> <td>使用离散随机化相位的相干态脉冲。 修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。</td> </tr> <tr> <td>不同基矢探测效率不匹配</td> <td>窃听者可能一定程度上控制不同探测器的探测效率，窃取更多的信息。</td> <td>设计上将探测器对称化。 监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。 使用 MDI-QKD。</td> </tr> <tr> <td>解码装置波长选择攻击</td> <td>若解码装置存在波长相关性，窃听者可以利用波长影响接收方的基矢选择，破坏测量基矢选择完全随机的安全性假设，提高窃听成功的概率。</td> <td>选用波长相关性小的器件。 通过滤波限制入光谱宽。 监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。</td> </tr> <tr> <td>测量设备被 Eve 干扰</td> <td>窃听者通过注入强光控制探测器的响应。</td> <td>监测入侵光强。 使用 MDI-QKD 方案。</td> </tr> </tbody> </table>	威胁名称	威胁描述	解决机制	非理想单光子源	光源可能发出多光子脉冲，信息在多余的光子上也被编码造成信息泄露。	引入诱骗态方案。	光源强度涨落	诱骗态方法要求发送方引入不同强度的信号，若强度信号的涨落被窃听者掌握，则窃听者可以获得稍多的信息。	监控光源参数。 修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。	不完全随机化相位攻击	弱相干光源各脉冲之间的相位存在关联，不满足诱骗态方案的要求，可造成信息泄露。	使用离散随机化相位的相干态脉冲。 修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。	不同基矢探测效率不匹配	窃听者可能一定程度上控制不同探测器的探测效率，窃取更多的信息。	设计上将探测器对称化。 监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。 使用 MDI-QKD。	解码装置波长选择攻击	若解码装置存在波长相关性，窃听者可以利用波长影响接收方的基矢选择，破坏测量基矢选择完全随机的安全性假设，提高窃听成功的概率。	选用波长相关性小的器件。 通过滤波限制入光谱宽。 监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。	测量设备被 Eve 干扰	窃听者通过注入强光控制探测器的响应。	监测入侵光强。 使用 MDI-QKD 方案。
威胁名称	威胁描述	解决机制																					
非理想单光子源	光源可能发出多光子脉冲，信息在多余的光子上也被编码造成信息泄露。	引入诱骗态方案。																					
光源强度涨落	诱骗态方法要求发送方引入不同强度的信号，若强度信号的涨落被窃听者掌握，则窃听者可以获得稍多的信息。	监控光源参数。 修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。																					
不完全随机化相位攻击	弱相干光源各脉冲之间的相位存在关联，不满足诱骗态方案的要求，可造成信息泄露。	使用离散随机化相位的相干态脉冲。 修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。																					
不同基矢探测效率不匹配	窃听者可能一定程度上控制不同探测器的探测效率，窃取更多的信息。	设计上将探测器对称化。 监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。 使用 MDI-QKD。																					
解码装置波长选择攻击	若解码装置存在波长相关性，窃听者可以利用波长影响接收方的基矢选择，破坏测量基矢选择完全随机的安全性假设，提高窃听成功的概率。	选用波长相关性小的器件。 通过滤波限制入光谱宽。 监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式，通过保密增强保证最终密钥的安全。																					
测量设备被 Eve 干扰	窃听者通过注入强光控制探测器的响应。	监测入侵光强。 使用 MDI-QKD 方案。																					

		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="529 197 676 452">基相关迭代筛选的安全漏洞</td> <td data-bbox="676 197 1050 452">若发送和接收方在每次发送和测量之后都会公布制备基和测量基，则破坏了随机采样的适用条件。窃听者可以干扰采样过程，造成合法通信双方错误率估计不准确。</td> <td data-bbox="1050 197 1506 452">接收方累积一定数量测量结果后再进行基矢比对。 或者采用基无关的迭代筛选方案。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="529 452 676 577">木马攻击</td> <td data-bbox="676 452 1050 577">窃听者注入强光探测发送方编码器件的状态，获得编码信息。</td> <td data-bbox="1050 452 1506 577">增加单向隔离，限制入光强度、主动检测入侵光强。 修正成码率参数评估公式。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="529 577 676 703">调制器误差</td> <td data-bbox="676 577 1050 703">调制器件的误差造成量子态的制备、测量和理论协议不能完全一致。</td> <td data-bbox="1050 577 1506 703">监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式。 使用 MDI-QKD。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="529 703 676 828">相位调制器衰减</td> <td data-bbox="676 703 1050 828">干涉仪一臂引入的相位调制衰减，造成编码态和理论协议不一致。</td> <td data-bbox="1050 703 1506 828">人为补偿调制器衰减。 或者监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="529 828 676 1034">相位重映射攻击</td> <td data-bbox="676 828 1050 1034">对于往返式 QKD 系统，光源来自发送方设备的外部。此时窃听者控制光源，通过调节延时使信号的相位调制发生误差，编码态不符合理论协议的规定。</td> <td data-bbox="1050 828 1506 1034">不使用往返式 QKD 系统，如 PLug&Play 系统。</td> </tr> </table>	基相关迭代筛选的安全漏洞	若发送和接收方在每次发送和测量之后都会公布制备基和测量基，则破坏了随机采样的适用条件。窃听者可以干扰采样过程，造成合法通信双方错误率估计不准确。	接收方累积一定数量测量结果后再进行基矢比对。 或者采用基无关的迭代筛选方案。	木马攻击	窃听者注入强光探测发送方编码器件的状态，获得编码信息。	增加单向隔离，限制入光强度、主动检测入侵光强。 修正成码率参数评估公式。	调制器误差	调制器件的误差造成量子态的制备、测量和理论协议不能完全一致。	监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式。 使用 MDI-QKD。	相位调制器衰减	干涉仪一臂引入的相位调制衰减，造成编码态和理论协议不一致。	人为补偿调制器衰减。 或者监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式。	相位重映射攻击	对于往返式 QKD 系统，光源来自发送方设备的外部。此时窃听者控制光源，通过调节延时使信号的相位调制发生误差，编码态不符合理论协议的规定。	不使用往返式 QKD 系统，如 PLug&Play 系统。
基相关迭代筛选的安全漏洞	若发送和接收方在每次发送和测量之后都会公布制备基和测量基，则破坏了随机采样的适用条件。窃听者可以干扰采样过程，造成合法通信双方错误率估计不准确。	接收方累积一定数量测量结果后再进行基矢比对。 或者采用基无关的迭代筛选方案。															
木马攻击	窃听者注入强光探测发送方编码器件的状态，获得编码信息。	增加单向隔离，限制入光强度、主动检测入侵光强。 修正成码率参数评估公式。															
调制器误差	调制器件的误差造成量子态的制备、测量和理论协议不能完全一致。	监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式。 使用 MDI-QKD。															
相位调制器衰减	干涉仪一臂引入的相位调制衰减，造成编码态和理论协议不一致。	人为补偿调制器衰减。 或者监控相关实验参数，修正成码率参数评估公式。															
相位重映射攻击	对于往返式 QKD 系统，光源来自发送方设备的外部。此时窃听者控制光源，通过调节延时使信号的相位调制发生误差，编码态不符合理论协议的规定。	不使用往返式 QKD 系统，如 PLug&Play 系统。															
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信行业发展概况”之“（2）量子密码分发技术现状”</p>	<p>1992 年，Bennett 提出了 BB84 协议的等价纠缠协议，在此基础上，Shor 等人利用纠缠提纯的思想证明了 BB84 协议在集体攻击下的安全性。</p> <p>.....</p> <p>利用交换不变性证明了 BB84 协议的相干攻击并不优于集体攻击，更进一步地还证明了任何一个 QKD 协议只要满足交换不变性，其集体攻击就是最强攻击</p> <p>.....</p> <p>2016 年，公司与中国电信联合进行了 QKD 系统与商用 8Tbps 大容量波分复用系统 110 公里实验室共纤传输试验。2017 年，公司与中科大、中国联通共同进行了 QKD 系统与商用 3.6Tbps 大容量 OTN 系统 66 公里现场共纤传输试验。公司与国内电信运营商开展的合作研究初具成效，为后续扩大量子通信技术应用和市场开拓打下了良好的基础。</p>															
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信行业发展概况”之“（4）量子保密通信网络需求和架构设计”</p>	<p>删除“（4）量子保密通信网络需求和架构设计”的全部内容</p>															
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信行业发展概况”之“（5）量子保密通信网络建设与应用的全</p>	<p>①我国量子保密通信网络部署进展</p> <p>围绕构建全球量子通信网络的愿景目标，我国学术界、产业界按照三步走的策略：1）基于现有光纤的城域网；2）基于可信中继的城际网；3）到基于卫星中转的洲际网，逐步开展了一系列量子保密通信网络部署试验及行业应用示范。</p> <p>a. 多地开展 QKD 城域网建设</p> <p>自 2004 年开始，我国 QKD 研发团队在北京、合肥、芜湖、济南、上海、武汉等地陆续部署了</p>															

球发展动态”

一系列 QKD 城域试验网，推动 QKD 网络技术在多用户组网、与实际应用结合、与现有光网络融合等方面的不断发展。

b. “京沪干线”等 QKD 骨干网部署

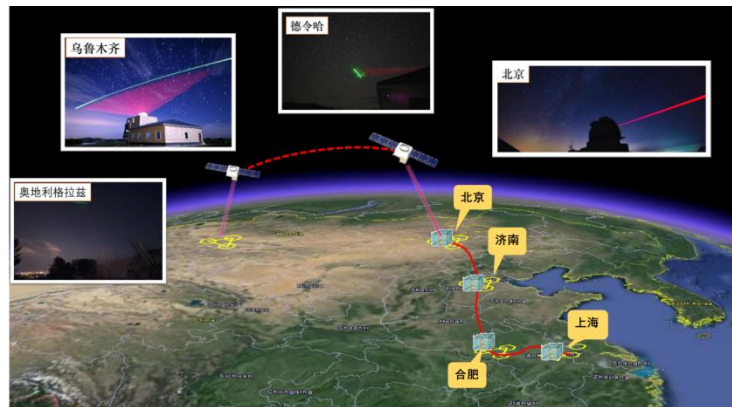
基于城际骨干网构建远距离、大尺度的 QKD 网络，对于验证广域 QKD 网络的大规模组网能力，激活行业用户的应用需求，具有重要的意义。我国先后开展了“京沪干线”、“武合干线”、“宁苏干线”等 QKD 骨干网络建设。如下图所示，“京沪干线”光纤皮长 1900 多公里，覆盖四省三市共 32 个节点，是世界上最远距离的基于可信中继方案的量子安全密钥分发干线，该工程验证了基于异或中继方案的多节点量子密钥安全中继技术、远距离量子保密通信产品的可靠性、大规模量子保密通信网络的管理能力。2018 年底，国家发改委批复的国家广域量子保密通信骨干网络建设工程启动招标，继续投资建设“国家广域量子保密通信骨干网络建设工程项目（沪合段、汉广段）”等线路。



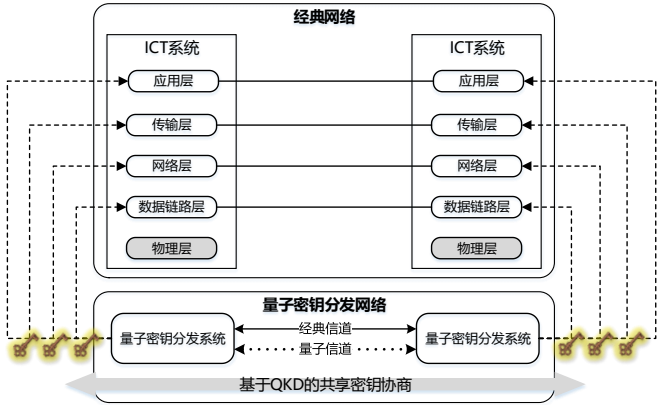
c. “墨子号”卫星连通洲际 QKD 网络

通过装载量子信号处理装置的卫星和地面站，有望实现空间大尺度的量子保密通信，组成覆盖全球的洲际 QKD 网络，实用价值明显，一直是世界各国科学家追逐的方向。我国科学家在该领域长期耕耘，2016 年 8 月 16 日，世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”在我国酒泉卫星发射中心成功发射。它升空之后，配合多个地面站（已开通北京兴隆、乌鲁木齐南山、青海德令哈、云南丽江、西藏阿里、奥地利格拉兹六个地面站），在国际上率先实现星地高速量子密钥分发、星地双向量子纠缠分发及空间尺度量子非定域性检验、星地量子隐形传态。

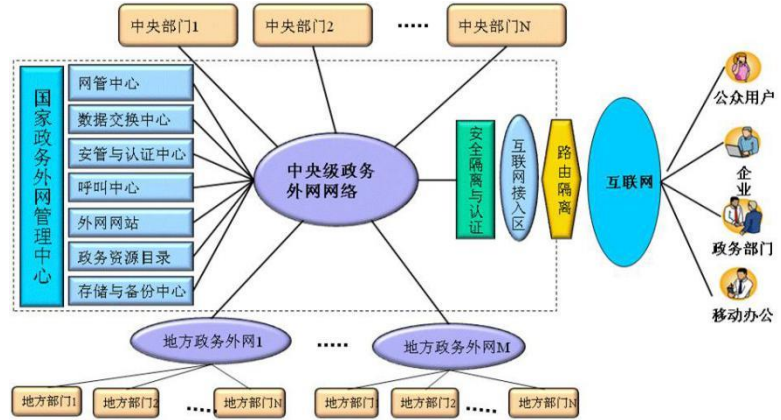
2017 年 2 月，“墨子号”卫星与京沪干线成功对接（见下图），并率先开展了洲际广域 QKD 网络的应用演示。在 2017 年 9 月 29 日，“京沪干线”开通仪式上，中国科学院白春礼院长和奥地利科学院院长安东·塞林格（Anton Zeilinger）通过奥地利地面站——“墨子号”量子卫星——兴隆地面站——京沪干线建立的洲际量子保密通信链路进行了 75 分钟的量子加密视频会议，展示了国际量子保密通信的应用前景。



②量子保密通信应用进展

		<p>依托于“京沪干线”及沿线城域网，我国已经具备了为多行业、多领域提供量子保密应用服务的能力。在金融领域，通过与中国人民银行和中国银监会合作，工商银行、交通银行等 10 多家银行以及证券、期货、基金等一批其他金融机构率先开展了数据中心异地灾备、企业网银实时转账等应用，特别是中国人民银行以“人民币跨境收付信息管理系统 RCPMIS”为核心的量子保密通信应用；在云服务领域，与阿里云合作，融合量子技术和云技术，在云上实现了网商银行商业数据的加密传输；在电力领域，通过与国家电网合作，实现了电力领域重要业务数据信息利用量子保密通信技术在京沪两地灾备中心之间的加密传输，并复用京沪干线沿线量子城域网开展基于量子保密通信技术的内部办公和对外业务的安全防护；在行业应用领域，最高人民法院与安徽省高院之间正在开展量子视频试点业务。此外，武警、检察院以及医疗大数据领域的应用示范正在逐步推进。</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信行业发展概况”之“（6）量子保密通信产业化进展”</p>	<p>为此，中国科学院控股有限公司联合中国科学技术大学在 2016 年底成立了国科量子通信网络有限公司，开展 QKD 网络的建设和运营。该公司承接了国家发改委正式启动的国家广域量子保密通信骨干网络项目，以量子保密通信“京沪干线”和“墨子号”量子科学实验卫星为前期基础，进一步建设完善星地一体化广域 QKD 网络，同时构建 QKD 网络运营服务体系，推进其在多领域的行业应用。</p> <p>在 QKD 网络建设和运营领域，采用类似模式的是美国 2018 年初成立的量子网络运营公司 Quantum Xchange，旨在利用当前成熟的 QKD 技术及其特有的可信中继节点技术，在美国开展 QKD 网络建设，并为政府机构和企业提供量子安全加密服务。目前已宣布接入东海岸华盛顿-波士顿的光缆，建设首个州际商用量子密钥分发网络并计划于年底启动运行和提供商业服务，总长 805 公里。</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“5、量子保密通信需求分析”之“（1）量子保密通信是现阶段可行业务”</p>	<p>QKD 可以作为一种新的密钥分发功能组件，广泛应用于现有的 ICT 系统。与经典密码学中的密钥分发算法类似，QKD 可以与 OSI（Open System Interconnection）参考模型不同层的协议进行结合，包括数据链路层、网络层、传输层和应用层等，如下图所示：</p>  <p>例如，QKD 用于密钥交换，QKD 可以与数据链路层的 PPP 协议、IEEE 802.1 定义的 MACsec 协议结合使用；也可与网络层的 IPSec 协议结合使用；还可以与传输层的 TLS、SSL 等协议进行集成使用；QKD 也可以在应用层与各类应用程序直接进行灵活的集成。利用 QKD 为通信收发两端提供的对称共享密钥，既可以用于进行用户的身份认证或鉴权，也可以用于实现业务载荷的加密传输。</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“5、量子保密通信需求分析”之“（3）下游行业和领域对信息安全刚性需</p>	<p>服务于各级党委、人大、政府、政协、法院和检察院等政务部门，满足其经济调节、市场监管、社会管理和公共服务等方面需求。政务外网支持跨地区、跨部门的业务应用、信息共享和业务协同，以及不需在政务内网上运行的业务，与互联网逻辑隔离……，政务内网不延伸到乡镇，副省级以下城市，党政机关业务流转和信息处理的主要平台一般部署在外网。</p>

求有力地支撑量子保密通信行业发展 ”



人民币跨境收付 RCPMIS 量子加密传输、多家银行及监管单位接入北京量子通信城域网以及接入上海量子保密通信城域网如下所示。



电力通信网是电力系统的重要基础设施，是现代电力系统的第二张实体物理网，保证电力系统安全稳定运行，是电网调度自动化、网络运营市场化和现代管理的基础。电力通信网与电力系统继电保护及安全稳定控制系统、调度自动化合称为电力系统安全稳定运行三大支柱。由于电力通信网对通信的可靠性、保护控制信息传送的快速性和准确性有严格要求，世界上大多数国家的电力公司都以自建为主的方式建立电力系统专用通信网。

整体而言，电力通信网的安全工作，主要分为业务网络安全和承载网络安全两方面内容，要求保障信息在传输过程中的完整性、保密性和真实性。

2015年12月，乌克兰电网因黑客攻击导致大面积停电事故，充分暴露了电力等关键基础设施网络安全形势的复杂情况。我国电网信息通信业务高度依赖信息网络，分布式能源、互联网的引入，使得网络与信息安全的战线更长、任务更艰巨。因此，国家电网要求从中吸取教训，全面开展电力监控系统安全防护隐患治理，健全应急处置机制，保障网络与信息安全，应对网络安全发展新需求。对此，国家电网决定深入开展量子通信新技术在电力信息安全防护的研究与应用，不断应对电网安全运行的新挑战。

电力领域在“京沪干线”中的接入应用如下图所示：



.....

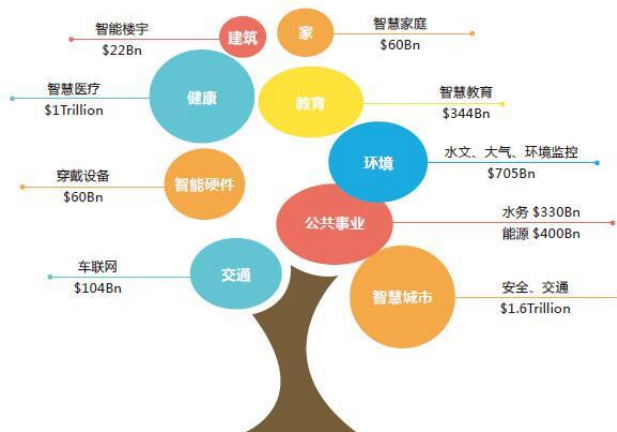
体现在以下几个主要方面：

云计算通过网络提供弹性可变的 IT 服务，用户需要登录到云端来使用应用与服务，系统需要确保使用者身份的合法性，才能为其提供服务。如果非法用户取得了用户身份，则会危及合法用户的数据和业务。

云计算的底层架构（IaaS 和 PaaS 层）是通过虚拟化技术实现资源共享调用，优点是资源利用率高，但是共享会引入新的安全问题，一方面需要保证用户资源间的隔离，另一方面需要面向虚拟机、虚拟交换机、虚拟存储等虚拟对象的安全保护策略，这与传统的硬件上的安全策略完全不同。

数据的安全性是用户最为关注的问题，广义的数据不仅包括业务数据，还包括应用程序和整个业务系统。数据安全问题包括数据丢失、泄漏、篡改等。云计算架构下数据常常存储在离用户很“远”的数据中心中，需要对数据采用有效的保护措施，如多份拷贝，数据存储加密，以确保数据的安全。

“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“5、量子保密通信需求分析”之“（4）企业、单位、个人终端接入及物联应用是量子通信行业中长期的重要市场”



数据来源：Ovum、GSMA、Gartner

第六节

第六节

其他相关内容

对“一、发行人主营业务及主要产品情况”和“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”的相关内容进行了部分删减

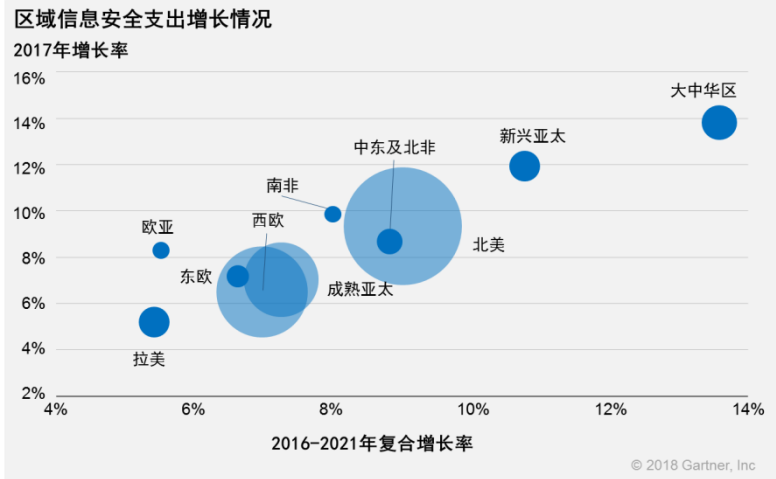
本次问询回复更新招股说明书删除的相关内容如下：

章节	具体位置	删除的具体内容
重大事	七、发行人的业务获取方式	我国量子通信行业目前处于推广期，行业发展依赖于量子保密通信网络建设及在量子保密通

项提示		信网络基础上不断开发出的行业应用；行业应用的不断扩展，反过来也促进了量子保密通信网络的建设。								
重大事项提示	九、提醒投资者特别关注“风险因素”中的以下风险之“（一）技术开发风险”	发行人是我国量子通信产业化的开拓者、实践者和引领者，自主掌握了量子通信相关核心技术，并不断加大研发投入进行前沿新技术的探索 and 开发，但研发是否达到预期依赖于核心技术团队的丰富经验及其对行业的把握。								
重大事项提示	九、提醒投资者特别关注“风险因素”中的以下风险之“（六）研发投入增加风险”	公司自成立以来一直重视研发创新工作，不断增强技术储备，增加研发投入，从而保持产品和技术领先优势。……。从长远发展来看，这有利于公司保持和提升竞争能力；								
第二节	“四、主营业务经营情况”之“（一）主营业务”	<p>是量子通信产业化的开拓者、实践者和引领者。该团队在量子信息领域取得了一系列有国际影响力的研究成果，获得了包括 2015 年国家自然科学奖一等奖、美国科学促进会（AAAS）“2018 年度克利夫兰奖”等多个奖项，团队核心成员潘建伟院士因为在量子密钥分发、光量子计算等领域的先驱性实验研究贡献被美国光学学会（OSA）授予“2019 年度伍德奖”。……。建立并完善自主研发体系，打造具有创新能力和核心竞争力的产业力量。……。产品市场占有率始终位居国内第一。目前，公司已成为全球少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业之一，在业内具有较高的知名度。</p> <p>公司密切跟踪量子信息的全球发展动态，围绕市场发展趋势，响应用户需求，完善既有产品和解决方案，孵化培育新产品，保持行业的领先地位。公司在量子通信核心组件的自主可控上具有明显优势，并不断发展量子通信系统相关的芯片等技术，支持下游的应用接入及二次开发，可为大数据、云计算、人工智能、物联网以及 5G 等领域进行量子安全赋能，促进产业生态繁荣。</p> <p>公司作为行业领军企业，在技术、产品、工程上获得了广泛认可，并在国内外相关标准化机构制定量子通信标准方面发挥重要作用，具体如下：</p> <table border="1" data-bbox="571 1115 1461 1794"> <tr> <td>标准制定</td> <td>牵头国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准预研 2 项、通信行业标准预研 3 项；参与国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准及标准预研 2 项、通信行业标准及标准预研 12 项、金融领域行业标准 2 项、电力领域行业标准 2 项</td> </tr> <tr> <td>技术/产品获奖</td> <td>2015 年军队科技进步一等奖（排名第三）；2015 年中国专利优秀奖；2014 年、2017 年安徽省专利金奖；2018 年电力创新奖二等奖（排名第二）；2018 年安徽省科学技术一等奖（排名第二）</td> </tr> <tr> <td>典型工程应用</td> <td>量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目；融合量子通信技术的合肥电子政务外网；济南市党政机关量子通信专网；阿里巴巴 OTN 量子安全加密系统；工商银行千公里网上银行京沪异地数据量子加密传输；南瑞信通基于江苏省域电力量子保密通信网的省级能源互联网业务安全提升；新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用</td> </tr> <tr> <td>重大活动安全保障</td> <td>“十八大”量子安全保障（获军队科技进步一等奖）；“抗战胜利七十周年阅兵”量子安全保障；“十九大”量子安全保障；杭州 G20 峰会保电系统量子安全保障；青岛上合峰会保电系统量子安全保障；首届中国国际进口博览会保电系统量子安全保障</td> </tr> </table>	标准制定	牵头国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准预研 2 项、通信行业标准预研 3 项；参与国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准及标准预研 2 项、通信行业标准及标准预研 12 项、金融领域行业标准 2 项、电力领域行业标准 2 项	技术/产品获奖	2015 年军队科技进步一等奖（排名第三）；2015 年中国专利优秀奖；2014 年、2017 年安徽省专利金奖；2018 年电力创新奖二等奖（排名第二）；2018 年安徽省科学技术一等奖（排名第二）	典型工程应用	量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目；融合量子通信技术的合肥电子政务外网；济南市党政机关量子通信专网；阿里巴巴 OTN 量子安全加密系统；工商银行千公里网上银行京沪异地数据量子加密传输；南瑞信通基于江苏省域电力量子保密通信网的省级能源互联网业务安全提升；新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用	重大活动安全保障	“十八大”量子安全保障（获军队科技进步一等奖）；“抗战胜利七十周年阅兵”量子安全保障；“十九大”量子安全保障；杭州 G20 峰会保电系统量子安全保障；青岛上合峰会保电系统量子安全保障；首届中国国际进口博览会保电系统量子安全保障
标准制定	牵头国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准预研 2 项、通信行业标准预研 3 项；参与国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准及标准预研 2 项、通信行业标准及标准预研 12 项、金融领域行业标准 2 项、电力领域行业标准 2 项									
技术/产品获奖	2015 年军队科技进步一等奖（排名第三）；2015 年中国专利优秀奖；2014 年、2017 年安徽省专利金奖；2018 年电力创新奖二等奖（排名第二）；2018 年安徽省科学技术一等奖（排名第二）									
典型工程应用	量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目；融合量子通信技术的合肥电子政务外网；济南市党政机关量子通信专网；阿里巴巴 OTN 量子安全加密系统；工商银行千公里网上银行京沪异地数据量子加密传输；南瑞信通基于江苏省域电力量子保密通信网的省级能源互联网业务安全提升；新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用									
重大活动安全保障	“十八大”量子安全保障（获军队科技进步一等奖）；“抗战胜利七十周年阅兵”量子安全保障；“十九大”量子安全保障；杭州 G20 峰会保电系统量子安全保障；青岛上合峰会保电系统量子安全保障；首届中国国际进口博览会保电系统量子安全保障									
第二节	“四、主营业务经营情况”之“（二）主要产品及应用”	本部分内容全部删除								
第二节	“四、主营业务经营情况”之“（三）主要经营模式”之“1、研发模式”	公司研发部门主要由总工办、前沿技术研究院、QKD 产品线、应用产品线构成，总工办、前沿技术研究院主要负责技术顶层设计和基础技术研究，QKD 产品线、应用产品线主要负责各类产品开发工作。								

第二节	“五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略”之“（一）技术的先进性”	综上，发行人技术在境内与境外发展水平中处于领先地位，技术的先进性确保了公司量子通信产品的市场竞争力，进一步巩固了核心技术领先优势和行业地位，为公司可持续发展奠定了坚实的基础。
第二节	六、发行人符合科创板定位	本部分内容全部删除
第四节	一、技术开发风险	发行人是我国量子通信产业化的开拓者、实践者和引领者，自主掌握了量子通信相关核心技术，并不断加大研发投入进行前沿新技术的探索 and 开发，但研发是否达到预期依赖于核心技术团队的丰富经验及其对行业的把握。
第四节	六、研发投入增加风险”	公司自成立以来一直重视研发创新工作，不断增强技术储备，增加研发投入，从而保持产品和技术领先优势。……。从长远发展来看，这有利于公司保持和提升竞争能力；
第四节	十二、产品价格下降风险	目前，量子保密通信行业处于推广阶段，为推动量子保密通信行业更大发展
第四节	十四、核心技术人员流失风险	具有较强的自主创新能力，在核心技术上拥有自主知识产权，构成了公司主要产品和主营业务的核心竞争力
第四节	二十二、管理风险	报告期内，公司业务发展良好，经营规模呈上升趋势，并已建立起较为完善的现代企业管理制度，拥有独立的产、供、销体系，并根据自身实际情况制定了一系列行之有效的规章制度。
第六节	“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（一）主营业务”之“1、主营业务情况”	是量子通信产业化的开拓者、实践者和引领者。该团队在量子信息领域取得了一系列有国际影响力的研究成果，获得了包括 2015 年国家自然科学奖一等奖、美国科学促进会（AAAS）“2018 年度克利夫兰奖”等多个奖项，团队核心成员潘建伟院士因为在量子密钥分发、光量子计算等领域的先驱性实验研究贡献被美国光学学会（OSA）授予“2019 年度伍德奖”。……。建立并完善自主研发体系，打造具有创新能力和核心竞争力的产业力量。……。产品市场占有率始终位居国内第一。目前，公司已成为全球少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能的企业之一，在业内具有较高的知名度。 公司密切跟踪量子信息的全球发展动态，围绕市场发展趋势，响应用户需求，完善既有产品和解决方案，孵化培育新产品，保持行业的领先地位。公司在量子通信核心组件的自主可控上具有明显优势，并不断发展量子通信系统相关的芯片等技术，支持下游的应用接入及二次开发，可为大数据、云计算、人工智能、物联网以及 5G 等领域进行量子安全赋能，促进产业生态繁荣。
第六节	“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（一）主营业务”之“2、主营业务背景”	（2）密码技术、网络与信息安全和量子密钥分发 密码的加密保护功能用于保证信息的机密性，密码的安全认证功能用于保证信息的真实性、数据的完整性和行为的不可否认性。保障网络与信息安全的核心技术在于密码技术，而密码安全的关键在于密钥的安全。 攻击方式与计算能力的进步和新型应用的出现一直是密码发展的两大动力。随着以量子技术为代表的新型计算技术和云计算、物联网、数字货币、大数据等为代表的新型应用模式的出现，密码正在面临一次新的革命性发展契机。 在这样的背景下，基于量子密钥分发技术的量子保密通信网络，可作为信息基础设施解决密钥安全分发难题，结合现代加密通信系统，能够为广大用户提供抵御经典破译和量子计算挑战的量子安全服务，对事关国计民生的政务、金融、电力、国防等行业和领域的信息安全具有巨大的现实意义和高度的战略价值。
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”之“（一）所属行业”	发行人属于《上海证券交易所科创板企业上市推荐指引》中新一代信息技术领域的科技企业，主要为下一代信息网络提供新型信息安全产品和服务，属于科创板优先推荐的领域。
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”之“（三）”	信息安全行业肩负着为国家安全、信息化战略提供保障的任务。近年来，随着信息网络的极大拓展和深入，信息安全的重要性与日俱增，网络空间的攻防态势也日趋严峻。一方面，大

	<p>所属行业在新技术、新产业、新业态、新模式等方面近三年的发展情况和未来发展趋势”之“1、近三年的发展情况和未来发展趋势”</p>	<p>数据、移动通信、云计算、物联网等新技术、新应用和新模式快速发展触发了新的安全威胁，访问控制、隔离等传统手段逐渐无法满足新形势下的需求，以密码为核心的信息加密等防护手段需求进一步加强；另一方面，网络入侵、密码破译等攻击上升为国家级别的对抗手段，基于计算复杂度的传统密码方案面临的挑战力度增大，量子计算的不断突破对目前广泛用于密钥协商、签名认证的公钥密码形成了挑战，……</p> <p>量子保密通信技术是结合信息理论安全的量子密钥分发技术和安全的密码算法等形成的加密通信安全解决方案。世界主要国家高度关注量子保密通信技术发展，2016年以来包括欧美日的多个国家均发布政策支持量子信息技术的发展，量子保密通信网络建设显著提速。目前我国已率先完成量子保密通信“京沪干线”等试验示范，进入广域量子通信网络发展阶段。</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（三）所属行业在新技术、新产业、新业态、新模式等方面近三年的发展情况和未来发展趋势”之“3、公司取得的科技成果不存在产业化应用困难，核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性”</p>	<p>本部分内容全部删除</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“1、信息安全行业简介”</p>	<p>从信息传输、处理、存储和应用的整个流程看，信息安全分为物理安全、主机及计算环境安全、网络通信安全、边界安全、应用安全、数据安全和安全管理共7个安全范畴，涵盖信息经过的各个环节，涉及网络边界安全、内网信息安全及外网信息交换安全等场景。</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“1、信息安全行业概况”</p>	<p>（2）全球各地区信息安全支出增速差异明显</p> <p>根据 Gartner 公司的数据和最新预测，2017 年，全球信息安全产品和服务支出为 1,015.44 亿美元，比 2016 年增长 7%；预计 2018 年全球信息安全产品和服务支出将超过 1,140 亿美元，同比增长 12.4%；2019 年全球信息安全产品和服务支出预计增长 8.7%，达到 1,240 亿美元。从全球区域分布来看，北美、西欧、亚太仍然是信息安全产品和服务的支出的主要区域，增长幅度也最大。其中，以美国为主导的北美市场仍然占据全球最大的市场份额；以中国、日本和印度为代表的亚太地区，受益于国家安全战略以及日益增长的信息安全需求，市场也呈现出高速发展的态势。</p> <p style="text-align: center;">2016-2021 全球各地区信息安全支出增长情况</p>



数据来源：Gartner

2017年12月，普华永道（PWC）发布的《2018年全球信息安全状况调查》中国区调查结果表明：2017年，中国内地/香港的企业在信息安全方面的平均预算达到630万美元，而全球的平均预算为510万美元，高出近四分之一（23.53%）。72%的中国内地与香港受访企业对物联网安全的战略已经就位，这一数值高于全球水平（67%）。结合Gartner的全球各地区信息安全支出增长图，可见大中华区的信息安全行业增长速度呈现全球领先的局势。

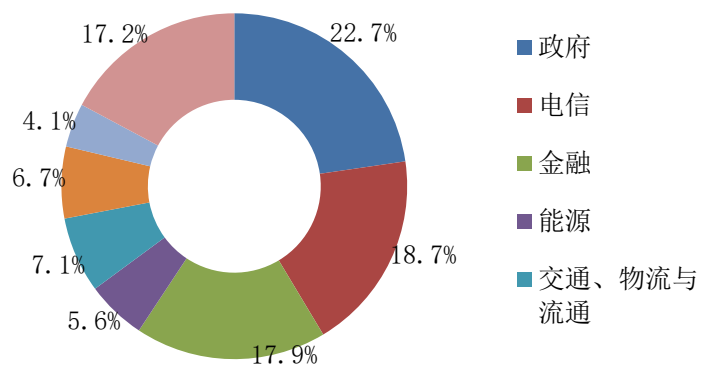
（3）我国信息安全行业发展概况

.....

②我国信息安全投入以政府和大型国有企业为主

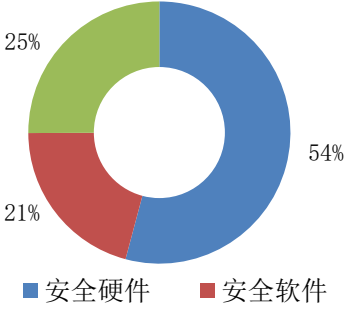
我国信息安全产业链中，下游客户主要为政务、金融、电力、国防等对信息安全要求较高的行业客户。信息安全投入以政府和大型国企投资为主，一般中小企业投入占比较低，这是因为信息安全的投入对于一般企业来说并不会产生直接经济效益，主要起到防御作用，只有发生网络安全事件的时候才能体现其价值。根据中国产业信息网的数据，2016年，各行业信息安全需求占比大致为：政府领域的信息安全投入占比最大，约为22.7%；其次是电信（18.7%）和金融（17.9%）。

2016年各行业信息安全投入情况



数据来源：中国产业信息网

③我国信息安全行业中安全硬件产品占比较高

		<p>我国信息安全产业产品和服务的市场构成与全球市场构成差异较大,全球信息安全市场以安全服务和软件为主,而我国信息安全市场则以安全硬件为主。根据中国产业信息网数据,2015年,我国信息安全市场规模已达到27亿美元,其中,安全硬件、安全软件和安全服务的市场规模分别为14.52亿美元、5.57亿美元和6.72亿美元,占中国信息安全市场规模的比例分别为54.20%、20.80%、25.00%。2015年至2020年安全硬件的市场规模仍将占我国信息安全市场的主要部分。预计到2020年,我国安全硬件市场规模将达到35.64亿美元,2015年至2020年的复合增长率将达到24.90%,增速高于安全软件和安全服务市场。</p> <p style="text-align: center;">2015年我国信息安全市场构成</p>  <p style="text-align: right;">数据来源:中国产业信息网</p>
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”及“竞争状况”之“(四)行业发展概况”	删除“3、我国信息安全行业发展态势”全部内容
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”及“竞争状况”之“(四)行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”	<p>量子通信行业的发展目前聚焦于应用量子密钥分发的量子保密通信技术发展和网络建设。当前量子保密通信应用主要集中在信息安全中高端市场,行业处于技术和应用推广期,相关设备厂商正在积攒客户和拓展不同的应用形态,量子保密通信网络基础设施处于不断扩大建设过程中。因此,量子保密通信网络建设以及基于量子保密通信网络、利用量子密钥拓展各种行业应用,是当前量子通信行业发展的两大内容。</p> <p>(1) 量子密钥分发的安全性</p> <p>.....</p> <p>①量子密钥分发安全性的物理基础</p> <p>量子密钥分发协议的安全性主要基于以下量子物理原理:</p> <p>单量子不可再分。量子是物理量变化的最小单元,单个量子不可分割。量子密钥分发若采用单个量子(通常为单光子)作为信息载体,则攻击者无法通过窃取单量子一部分并测量其状</p>

		<p>态的方法来获得密钥信息。</p> <p>未知单量子态无法精确测量。根据海森堡测不准原理（现在多称为不确定性原理），量子的一对非对易物理量（也叫共轭物理量）不能被同时测准。在量子密钥分发双方随机选择非对易物理量的其一进行编解码时，攻击者即使截取了量子信号，也无法有效测准单量子的状态。如果攻击者根据测量结果重新制备一个量子发送给接收方，将不可避免地改变单量子状态，导致解码结果与编码不一致。量子密钥分发双方可通过检测误码率来判断攻击行为及其强度，并在后处理中进行消除。</p> <p>未知单量子无法精确复制。量子相干叠加（同时处于多种状态）的特性使得不存在通用的方法获得任意未知单量子的多个精确一致拷贝。在量子密钥分发双方随机调制单量子态时，如果攻击者试图在截获量子信号后复制多个拷贝，将不可避免地导致复制态与初始态存在偏差，进而导致解码结果与编码不一致，量子密钥分发双方同样可进行检测发现和后处理消除。</p> <p>②量子密钥分发的实际安全性</p> <p>上述的 QKD 安全性证明都基于理想的 QKD 协议实现模型。实际条件下的 QKD 系统所使用的实际器件的性能和理想模型的设定是存在差异的，带来了一些另外的安全威胁。对于实际条件下 QKD 系统面临的安全威胁，在学术界已经有比较充分的研究，对于已发现的安全威胁都具有相应的有效易行的防御措施。</p> <p>一般地说，当 QKD 使用的实际器件和理论模型差异比较小时，总可以通过修正成码率的估算公式，并通过保密增强来消除安全性威胁。当差异过大时，特别是有可能这种差异会被窃听者通过某种攻击方式加以扩大，以至于成码率下降到不可接受的地步，可以通过增加额外的防护措施来限制攻击效果，控制偏差在适当大小内，进一步再通过保密增强来彻底消除安全威胁。</p> <p>QKD 协议和方案的改进，会减少实际 QKD 系统受到的安全威胁。比如，目前广泛使用的诱骗态方案消除了由于单光子源不理想导致的光子数分离攻击这一安全威胁，大大推进了 QKD 技术的实用化。MDI-QKD 协议从理论上消除了所有针对探测设备的安全性攻击，且在当前的技术水平下已经可以很好地实现，具备很强的实用性，已经成为 QKD 近期发展的热点。</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”及“竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”之“（1）量子通信概况”之“③量子密钥分发技术研究现状”</p>	<p>1984 年，美国的 Bennett 和加拿大的 Brassard 提出著名的 BB84 协议。2005 年，Renner 等人从信息论的角度证明了 BB84 协议在相干攻击（量子力学允许的所有来自信道的攻击）下的安全性。由于实用系统使用弱相干光代替单光子源，存在分离光子数攻击隐患，2005 年，王向斌、罗开广等提出了诱骗态方案解决了该问题。此后，罗开广等又借助于纠缠交换的时间反演思想提出了测量设备无关量子密钥分发 (MDI-QKD) 协议，彻底解决探测端后门导致的安全性漏洞。</p> <p>.....</p> <p>从研究参与情况、国际奖项、政策支持、行业参与等方面来判断，量子密钥分发技术在国际</p>

		上得到了广泛的认同和大力推广。
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(四) 行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”之“(4) 量子密钥分发技术发展趋势”之“①星-地自由空间量子通信技术”	继我国率先发射世界首颗空间量子科学实验卫星“墨子号”并实现全球量子密钥分发技术验证之后，欧空局（ESA）、美国航空航天局（NASA）以及日本、新加坡相继提出了与立方星技术、激光通信技术相融合的新一代空间量子通信计划。
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(四) 行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”之“(5) 量子保密通信标准化进展”	包括国内的中国通信标准化协会（CCSA）、密码行业标准化技术委员会、全国信息安全标准化技术委员会；国际上有国际标准化组织（ISO）、国际电信联盟（ITU）、欧洲电信标准化协会（ETSI）、电气电子工程师学会（IEEE）、云安全联盟（CSA）等。
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(四) 行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”量	<p>(5) 量子保密通信产业化进展</p> <p>当前，量子保密通信的产业化发展处于初期阶段，具有技术、产品、基础设施和应用服务互相作用、更新升级、滚动发展的特点，其中基础技术研究已在在本节前述“量子密钥分发技术现状”中阐述，下面将从核心部件与设备研制、网络基础设施建设与运营、应用技术与产品开发等 3 个方面予以介绍。</p> <p>①量子保密通信核心部件与设备研制</p> <p>核心部件研制方面，主要包括高性能单光子探测器、高速光学调制器件、高速高精度数字/模拟转换电路等，主要依托于尖端工艺/工业基础实现。长期以来，高端的单光子雪崩器件、探测阵列、模数芯片、光学集成芯片、半导体量子点光源/探测器等相关核心部件和技术主要掌握在美日手中。但近年来通过前沿科技牵引和在重点领域提前布局攻关，我国已基本实现量子通信核心部件的自主供给，部分指标甚至已达到先进水平。代表性的成果有红外单光子雪崩二极管、超导单光子探测芯片、频率上转换波导、光学集成芯片等核心元件，在此基础上，依托于调制技术和集成工艺的突破，我国在单光子探测器、量子随机数发生器等关键部件方面也达到了世界先进水平。</p> <p>在 QKD 系统设备方面，稳定性、可靠性、易用性、经济性等是关键指标，我国目前处于国际领先地位。目前面向市场的成熟产品中，我国产品有着明显的性能、种类、集成化、成体系等优势，例如量子密钥分发终端设备综合性能普遍优于国外同类商用产品，并有适应不同信道衰减、扰动环境的多种规格；与光纤信道融合方面实现了量子密钥分发和经典通信（80</p>

有着明显的性能、)的共纤传输,可支持量子保密通信网络在经典通信光网络上便捷部署,有效节约光纤资源并降低部署成本;规模化组网方面开发了光量子交换机、集控站等相关硬件产品,可支撑多路接入、交换、路由和网络的灵活组织与拓展。

②量子保密通信网络基础设施建设与运营

QKD网络类似于传统电信网络,需要由网络建设和运营方部署光纤、机房等基础网络资源,利用设备商提供的商用QKD设备,通过施工、集成建成完整的QKD网络。QKD网络又不同于传统电信网,从网络的部署方案、组网技术以及提供的服务来看,这是一种全新的网络形式。中国作为率先部署大规模QKD网络的国家,为了推动QKD网络的进一步发展和产业链成熟,正在尝试建立完整的网络运营模式,由专业的QKD网络运营商,构建广域QKD网络基础设施,为各行业的客户提供稳定、可靠、标准化的量子安全服务。

在基础设施提供、网络建设和运营方面,电信运营商具有得天独厚的优势,利用其现有光纤资源,可快速构建QKD网络,为其客户或自身网络提供更安全的通信增值服务。目前,中国有线支撑了量子保密通信“京沪干线”的全线建设;中国电信、中国联通参与部分城域QKD网络建设,并积极推动共纤传输等新技术试验;韩国SK电信牵头完成总长256公里的星型QKD网络,率先将QKD技术应用于其LTE网络;西班牙电信联合华为和马德里理工大学于2018年6月在西班牙马德里开创性地开展了基于SDN技术的QKD城域网络演示试验。


2019年3月,据韩联社报道,韩国最大的运营商SK电信表示,将在其5G网络中使用量子加密技术来确保网络运营的安全性。韩国SK电信介绍,其从3月份开始将瑞士IDQ公司的量子随机数发生器(QRNG)应用于5G用户认证服务器,提高网络安全性,并计划4月份在首尔和大田之间的数据传输领域整合IDQ的QKD技术,以增强5G和LTE数据传输和接收的安全性。

③量子保密通信应用技术与产品开发

应用技术与产品开发方面,国内外都处于起步阶段,目前的主要应用方式是通过加密机、加密路由器等与网络各层结合实现加密传输。我国目前已在多家通信厂商的参与下开发了加密路由器、加密IPSec/SSLVPN、金融加密机、网络加密机等产品,在相关软硬件支撑下能够开展业务通信、数据灾备、视频会议等业务的保障,近期还进一步开发了移动场景拓展应用的系统。央行、银保监会、工行等金融行业用户,国家电网等基础设施行业用户,阿里云、腾讯云等互联网企业等也在逐步参与到量子保密通信网络的应用研究中。

国外同期也有众多运营商、通信设备企业等开展应用研究,例如:韩国SK电信开发了多款量子安全设备并收购了瑞士ID Quantique公司,率先将QKD技术应用于其LTE网络;英国电信宣称将推动量子保密通信技术应用于金融及医疗等领域敏感数据的加密传输;数据安全系统制造商Bloombase、网络加密方案和设备供应商CertesNetwork、安全系统管理平台供

		<p>应商 NetGuardians、硬件加密机生产商 Senetas 等都已与 QKD 设备商合作，引入 QKD 技术来改进其产品或开发下一代信息安全系统。</p> <p>④产业化面临的主要困难或障碍</p> <p>量子密钥分发技术在欧美主要发达国家产业化所面临的主要困难或障碍与我国大致相似但略有差异。</p> <p>相似的部分是，相对于可以达到全民普及应用这个程度的需求，量子密钥分发产品目前的性能还有待提高、成本也相对较高，需通过新材料、新工艺、新方法研究突破高效量子调控和芯片化集成等相关核心技术和产学研联动培育壮大产业链解决；同时，量子保密通信作为一种比较前沿的新兴技术，其安全测评技术难度较高，应用规范标准尚不完善，不利于大众建立对技术的信心和对规模化应用的认知，需通过加强学术界、行业等的联合研究推动相关技术和标准的建立解决。</p> <p>略有差异的部分是，我国在基础材料、产业链支撑等方面相比欧美日等国较为薄弱。而欧美的光纤网络基础设施普及率较低，根据 2017 年德勤的一项研究报告，美国当时只有不到 20% 的家庭拥有光纤覆盖，而我国在 2015 年已达到 40% 的光纤覆盖。</p>
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“3、量子保密通信应用前景”</p>	<p>（2）量子保密通信网络作为基础设施符合安全和信息化发展的趋势与要求</p> <p>.....</p> <p>自量子保密通信“京沪干线”于 2017 年建成后，较短时间内已经在政务、金融、电力及数据中心等领域开展了可观的应用试点，量子保密通信行业呈现出高端需求牵引、政策驱动、快速发展的特点。同年，国家发改委发布了《关于组织实施 2018 年新一代信息基础设施建设工程的通知》，重点支持国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程，“以量子保密通信‘京沪干线’和‘墨子号’量子科学实验卫星为基础，面向国家战略需求和可持续运营要求，在京津冀、长江经济带等重点区域建设量子保密通信骨干网及城域网，并在若干地区建设卫星地面站，形成量子保密通信骨干环网。同时，构建量子保密通信网络运营服务体系，进一步推进其在信息通信领域及政务、金融、电力等行业的应用”。</p> <p>.....</p> <p>⑤云和数据中心领域</p> <p>在云计算的架构下，云计算开放网络和业务共享场景更加复杂多变，安全性方面的挑战更加严峻，一些新型的安全问题变得比较突出，如多个虚拟机租户间并行业务的安全运行，公有云中海量数据的安全存储等。用户对于数据与云在信息安全上的需求，主要体现在以下几个方面：用户身份安全问题、共享业务安全问题、用户数据安全问题等。</p>

		 <p>云用户希望服务商有足够的安全技术对其数据进行防护，在窃取攻击-安全防护的矛盾下，驱使数据中心和云服务提供商不断寻找崭新的技术来满足用户的需求，从而构成了对量子通信行业发展的另一个有力支撑。</p> <p>.....</p> <p>从行业生命周期的需求分布来看，来自信息安全基础设施建设的需求贯穿全周期，来自政务、金融、电力、国防等行业和领域的中高端安全需求构成了行业中短期需求快速发展的中坚力量，各类企业、单位、个人的终端需求以及物联网应用则是行业中长期需求的重要构成。</p>
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”及“竞争状况”之“（四）行业发展概况”	原“6、影响行业发展的有利因素和不利因素”全部删除
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”及“竞争状况”之“（五）发行人市场地位、技术水平及特点、行业内主要企业以及面临的机遇和挑战”之“1、市场地位”市	<p>（1）公司拥有行业领先的具有自主知识产权的核心技术</p> <p>公司自成立以来始终坚持自主研发创新的发展道路，秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，拥有完善的研发体系，构建高水平的研发技术平台，自主掌握了一系列核心技术。目前，公司已拥有 196 项专利技术和多项非专利技术。公司在基础研究向工程应用转化能力上达到了国际领先水平，并在组网控制、工程技术及核心组件等方面都具有巨大的优势，形成了从基础研究成果向工程应用快速转化的技术能力体系，包括技术顶层设计能力、产品规划设计能力、产品创新优化能力等。</p> <p>（2）公司拥有高效的研发体系</p> <p>公司建立了科学严谨、开放高效的研发体系，形成了科学有效的创新管理机制和研发激励机制，培养了一支技能全面、素质过硬的核心技术团队。核心技术团队对量子信息技术有深刻的理解和广阔的视野，能够及时跟踪行业应用和基础科研动态，准确把握前沿领域客户的需求，多名核心技术人员负责或参与了国家高技术研究发展计划（863 计划）、安徽省自主创新重大专项、安徽省科技重大专项计划、山东省自主创新成果转化重大专项等研发项目。公司“规模化量子网络组网技术产业创新团队”被评定为合肥市第二批“二批市量产业创新团队”，“量子通信接入网络核心技术产业创新团队”被评定为合肥市第五批“228 第产业创新团队”，“量子通信接入网络核心技术产业创新团队”被评定为安徽省第九批“115 第产业创新团队”，“济南市量子通信创新团队”被评定为“济南市优秀创新团队”。</p> <p>.....</p> <p>公司是密码行业标准化技术委员会（CSTC）首批会员单位，中国量子通信产业联盟发起单位，中国信息协会量子信息分会发起单位，国际云安全联盟（CSA）量子安全国际工作组（QSSWG）发起单位，国际电信联盟（ITU）成员单位；公司董事长和总裁担任密码行业标准化技术委</p>

		<p>员会委员,公司总裁担任中国通信标准化协会量子通信与信息技术特设任务组——量子通信工作组组长,中国信息协会第六届常务理事,中国信息协会量子信息分会首任会长。</p> <p>(4) 公司具有较强的竞争优势</p> <p>随着量子信息技术的发展,量子通信网络及其应用将不断演进。未来随着 QKD 组网技术愈发成熟, QKD 还将扩展到电信网、企业网、个人与家庭、云存储等更广阔的应用领域;长远来看,随着量子卫星、量子中继、量子计算、量子传感等技术取得突破,通过量子通信网络将分布式的量子计算机和量子传感器连接,还将产生量子云计算、量子传感网等一系列全新的应用。行业发展前景十分广阔。同时,量子通信具有跨学科、高精尖的技术特点,产品研发和技术创新要求企业具备较强的技术实力、配置丰富的技术研发资源,量子通信行业具有很高的技术壁垒。依靠强大的技术创新能力、经验丰富的经营管理团队和技术团队、广阔的市场发展前景,公司具有较强的竞争优势。</p>
<p>第六节</p>	<p>“二、发行人所处行业的基本情况 & 竞争状况”之“(五) 发行人市场地位、技术水平及特点、行业内主要企业以及面临的机遇和挑战”之“4、面临的机遇与挑战”之“(1) 面临的机遇”面</p>	<p>①国内外政策支持推动了量子通信行业和企业的发展</p> <p>世界主要国家高度关注量子信息技术发展,甚至上升为国家战略,特别是 2016 年以来,各国支持政策密集出台。欧盟量子技术旗舰计划,计划 2035 年左右形成泛欧量子安全互联网;英国希望在 10 年内建成国家量子通信网络;德国提出“量子技术——从基础到市场”框架计划,希望推动实现量子技术的产业化发展;美国正式通过国家量子计划法案。日本、韩国、俄罗斯、加拿大等国也启动了各自的量子通信发展计划,一系列量子通信卫星研发等众多项目纷纷出台并付诸实施。</p> <p>②量子保密通信产业链的初步成型促进了技术创新升级</p> <p>量子保密通信的核心技术量子密钥分发自 1984 年提出以来,在上世纪末开始有实验实现。2005 年诱骗态方案提出后,单量子光源不理想的瓶颈问题被克服,量子密钥分发的安全距离大幅提升,实验技术自此开始了快速的发展,并逐步走向实用化、产业化。近 10 年来,量子保密通信的实验和工程技术不断突破,一方面城域网技术逐渐成熟,美国、中国、欧洲、日本等地多个城域网建成;另一方面我国于 2017 年完成量子保密通信“京沪干线”骨干网建设和“墨子号”卫星科学试验并实现天地互联,率先进入广域网阶段,标志着产业化技术储备的基本完成,也引发了全球量子保密通信网络部署的提速。</p> <p>③量子计算引发的全新安全挑战促进了量子安全技术的发展</p> <p>近年来,量子计算机的发展已呈加速之势,以谷歌,IBM,微软、Intel 等巨头为代表的企业纷纷投入巨资研发。量子计算机能够以特定的计算方式,有效解决一些经典计算机难以胜任的数学问题,例如大整数质因子分解问题、离散对数问题、海量数据检索问题。量子计算对于基于计算复杂度的现代密码学带来的潜在安全威胁已引起了全球性的广泛重视。由于传统公钥算法(例如 RSA、ECC 等)广泛用于各类安全协议和应用服务,因此量子安全问题的影响范围极广,如下图所示。虽然大规模量子计算机的实现可能还有数十年的时间,但它对当今信息安全的潜在威胁不容忽视。对于窃听者而言,他可以将当前发生的通信流量记录下来,直到量子计算机成功的那一天再解密这些信息。这对于那些需要长期保密的信息,已经构成了现实的威胁。</p> 
<p>第八节</p>	<p>“二、产品特点、业务模式、行业竞争程度、外部市场环</p>	<p>未来随着 QKD 组网技术成熟,终端设备趋于小型化、移动化, QKD 还将扩展到电信网、企业网、个人与家庭、云存储等更广阔的应用领域;长远来看,随着量子卫星、量子中继、量子</p>

	<p>境等影响因素及变化趋势，及其对发行人未来盈利（经营）能力或财务状况可能产生的具体影响或风险”之“（一）产品特点及其变化趋势，以及可能产生的影响或风险”</p>	<p>计算、量子传感等技术取得突破，通过量子通信网络将分布式的量子计算机和量子传感器连接，还将产生量子云计算、量子传感网等一系列全新的应用。</p>
<p>第八节</p>	<p>“二、产品特点、业务模式、行业竞争程度、外部市场环境等影响因素及变化趋势，及其对发行人未来盈利（经营）能力或财务状况可能产生的具体影响或风险”之“（二）业务模式及其变化趋势，以及可能产生的影响或风险”</p>	<p>未来，公司将根据行业发展情况和自身经营情况不断优化研发模式、采购模式、生产模式、销售模式。研发模式、采购模式、生产模式不会发生较大变化，销售模式则会随着行业发展有所创新。</p>
<p>第八节</p>	<p>四、报告期内的重大会计政策和会计估计</p>	<p>（一）遵循企业会计准则的声明 公司所编制的财务报表符合企业会计准则的要求，真实、完整地反映了公司的财务状况、经营成果、所有者权益变动和现金流量等有关信息。</p> <p>（二）会计期间 公司会计年度自公历1月1日起至12月31日止。</p> <p>（三）营业周期 公司正常营业周期为一年(12个月)。</p> <p>（四）记账本位币 公司的记账本位币为人民币。</p> <p>（五）同一控制下和非同一控制下企业合并的会计处理方法</p> <p>1、同一控制下的企业合并 公司在企业合并中取得的资产和负债，在合并日按取得被合并方在最终控制方合并财务报表中的账面价值计量。其中，对于被合并方与公司在企业合并前采用的会计政策不同的，基于重要性原则统一会计政策，即按照公司的会计政策对被合并方资产、负债的账面价值进行调整。公司在企业合并中取得的净资产账面价值与所支付对价的账面价值之间存在差额的，首先调整资本公积(资本溢价或股本溢价)，资本公积(资本溢价或股本溢价)的余额不足冲减的，依次冲减盈余公积和未分配利润。</p> <p>2、非同一控制下的企业合并 公司在企业合并中取得的被购买方各项可辨认资产和负债，在购买日按其公允价值计量。其中，对于被购买方与公司在企业合并前采用的会计政策不同的，基于重要性原则统一会计政策，即按照公司的会计政策对被购买方资产、负债的账面价值进行调整。公司在购买日的合并成本大于企业合并中取得的被购买方可辨认资产、负债公允价值的差额，确认为商誉；如果合并成本小于企业合并中取得的被购买方可辨认资产、负债公允价值的差额，首先对合并成本以及在企业合并中取得的被购买方可辨认资产、负债的公允价值进行复核，经复核后合并成本仍小于取得的被购买方可辨认资产、负债公允价值的，其差额确认为合并当期损益。</p> <p>（六）合并财务报表的编制方法</p> <p>5、特殊交易的会计处理</p> <p>（1）购买少数股东股权</p>

公司购买子公司少数股东拥有的子公司股权，在个别财务报表中，购买少数股权新取得的长期股权投资的投资成本按照所支付对价的公允价值计量。在合并财务报表中，因购买少数股权新取得的长期股权投资与按照新增持股比例计算应享有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产份额之间的差额，应当调整资本公积(资本溢价或股本溢价)，资本公积不足冲减的，依次冲减盈余公积和未分配利润。

(2) 通过多次交易分步取得子公司控制权的

①通过多次交易分步实现同一控制下企业合并

属于“一揽子交易”的，公司将各项交易作为一项取得子公司控制权的交易进行处理。在个别财务报表中，在合并日之前的每次交易中，股权投资均确认为长期股权投资且其初始投资成本按照所对应的持股比例计算的对被合并方净资产在最终控制方合并财务报表中的账面价值份额确定，长期股权投资的初始成本与支付对价的账面价值的差额调整资本公积(资本溢价或股本溢价)，资本公积(资本溢价或股本溢价)不足冲减的，依次冲减盈余公积和未分配利润。在后续计量时，长期股权投资按照成本法核算，但不涉及合并财务报表编制问题。在合并日，公司对子公司的长期股权投资初始成本按照对子公司累计持股比例计算的对被合并方净资产在最终控制方合并财务报表中的账面价值份额确定，初始投资成本与达到合并前的长期股权投资账面价值加上合并日取得进一步股份新支付对价的账面价值之和的差额，调整资本公积(资本溢价或股本溢价)，资本公积(资本溢价或股本溢价)不足冲减的，依次冲减盈余公积和未分配利润。同时编制合并日的合并财务报表，并且公司在合并财务报表中，视同参与合并的各方在最终控制方开始控制时即以目前的状态存在进行调整。

各项交易的条款、条件以及经济影响符合下列一种或多种情况的，通常将多次交易作为“一揽子交易”进行会计处理：

- A、这些交易是同时或者在考虑了彼此影响的情况下订立的。
- B、这些交易整体才能达成一项完整的商业结果。
- C、一项交易的发生取决于其他至少一项交易的发生。
- D、一项交易单独考虑时是不经济的，但是和其他交易一并考虑时是经济的。

不属于“一揽子交易”的，在合并日之前的每次交易中，公司所发生的每次交易按照所支付对价的公允价值确认为金融资产(以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或可供出售金融资产)或按照权益法核算的长期股权投资。在合并日，公司在个别财务报表中，根据合并后应享有的子公司净资产在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额，确定长期股权投资的初始投资成本。合并日长期股权投资的初始投资成本，与达到合并前的长期股权投资账面价值加上合并日进一步取得股份新支付对价的账面价值之和的差额，调整资本公积(资本溢价或股本溢价)，资本公积不足冲减的，依次冲减盈余公积和未分配利润。

公司在合并财务报表中，视同参与合并的各方在最终控制方开始控制时即以目前的状态存在进行调整，在编制合并财务报表时，以不早于合并方和被合并方处于最终控制方的控制之下的时点为限，将被合并方的有关资产、负债并入合并方合并财务报表的比较报表中，并将合并增加的净资产在比较报表中调整所有者权益项下的相关项目。因合并方的资本公积(资本溢价或股本溢价)余额不足，被合并方在合并前实现的留存收益中归属于合并方的部分在合并财务报表中未予以全额恢复的，公司在报表附注中对这一情况进行说明，包括被合并方在合并前实现的留存收益金额、归属于公司的金额及因资本公积余额不足在合并资产负债表中未转入留存收益的金额等。

合并方在取得被合并方控制权之前持有的股权投资且按权益法核算的，在取得原股权之日与合并方和被合并方同处于同一方最终控制之日孰晚日起至合并日之间已确认有关损益、其他综合收益以及其他所有者权益变动，应分别冲减比较报表期间的期初留存收益。

②通过多次交易分步实现非同一控制下企业合并

属于“一揽子交易”的，公司将各项交易作为一项取得子公司控制权的交易进行处理。在个别财务报表中，在合并日之前的每次交易中，股权投资均确认为长期股权投资且其初始投资成本按照所支付对价的公允价值确定。在后续计量时，长期股权投资按照成本法核算，但不涉及合并财务报表编制问题。在合并日，在个别财务报表中，按照原持有的长期股权投资的账面价值加上新增投资成本(进一步取得股份所支付对价的公允价值)之和，作为合并日长期股权投资的初始投资成本。在合并财务报表中，初始投资成本与对子公司可辨认净资产公允价值所享有的份额进行抵销，差额确认为商誉或计入合并当期损益。

不属于“一揽子交易”的，在合并日之前的每次交易中，投资方所发生的每次交易按照所支付对价的公允价值确认为金融资产(以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或可供出售金融资产)或按照权益法核算的长期股权投资。在合并日，在个别财务报表中，按照原持有的股权投资(金融资产或按照权益法核算的长期股权投资)的账面价值加上新增投资成本之和，作为改按成本法核算长期股权投资的初始成本。在合并财务报表中，对于购买日之前持有的被购买方的股权，按照该股权在购买日的公允价值进行重新计量，公允价值与其账面价值的差额计入当期投资收益；购买日之前持有的被购买方的股权涉及权益法核算下的其他综合收益等的，与其相关的其他综合收益等转为购买日所属当期收益，但由于被合并方重新计量设定受益计划净资产或净负债变动而产生的其他综合收益除外。公司在附注中披露其在购买日之前持有的被购买方的股权在购买日的公允价值、按照公允价值重新计量产生的相关利得或损失的金额。

(3) 公司处置对子公司长期股权投资但未丧失控制权

母公司在不丧失控制权的情况下部分处置对子公司的长期股权投资，在合并财务报表中，处置价款与处置长期股权投资相对应享有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产份额之间的差额，调整资本公积(资本溢价或股本溢价)，资本公积不足冲减的，调整留存收益。

(4) 公司处置对子公司长期股权投资且丧失控制权

①一次交易处置

公司因处置部分股权投资等原因丧失了对被投资方的控制权的，在编制合并财务报表时，对于剩余股权，按照其在丧失控制权日的公允价值进行重新计量。处置股权取得的对价与剩余股权公允价值之和，减去按原持股比例计算应享有原有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产的份额之间的差额，计入丧失控制权当期的投资收益，同时冲减商誉(注：如果原企业合并为非同一控制下的且存在商誉的)。与原有子公司股权投资相关的其他综合收益等，在丧失控制权时转为当期投资收益。

此外，与原子公司的股权投资相关的其他综合收益、其他所有者权益变动，在丧失控制权时转入当期损益，由于被投资方重新计量设定受益计划净负债或净资产变动而产生的其他综合收益除外。

②多次交易分步处置

在合并财务报表中，应首先判断分步交易是否属于“一揽子交易”。

如果分步交易不属于“一揽子交易”的，则在丧失对子公司控制权之前的各项交易，应按照“母公司处置对子公司长期股权投资但未丧失控制权”的有关规定处理。

如果分步交易属于“一揽子交易”的，应当将各项交易作为一项处置子公司并丧失控制权的交易进行会计处理；其中，对于丧失控制权之前每一次交易，处置价款与处置投资对应的享有该子公司净资产份额的差额，在合并财务报表中应当确认为其他综合收益，在丧失控制权时一并转入丧失控制权当期的损益。

③因子公司的少数股东增资而稀释母公司拥有的股权比例

子公司的其他股东(少数股东)对子公司进行增资，由此稀释了母公司对子公司的股权比例。在合并财务报表中，按照增资前的母公司股权比例计算其在增资前子公司账面净资产中的份

额,该份额与增资后按照母公司持股比例计算的在增资后子公司账面净资产份额之间的差额调整资本公积(资本溢价或股本溢价),资本公积(资本溢价或股本溢价)不足冲减的,调整留存收益。

(七) 合营安排分类及共同经营会计处理方法

合营安排,是指一项由两个或两个以上的参与方共同控制的安排。公司合营安排分为共同经营和合营企业。

1、共同经营

共同经营是指公司享有该安排相关资产且承担该安排相关负债的合营安排。

公司确认其与共同经营中利益份额相关的下列项目,并按照相关企业会计准则的规定进行会计处理:

- (1) 确认单独所持有的资产,以及按其份额确认共同持有的资产;
- (2) 确认单独所承担的负债,以及按其份额确认共同承担的负债;
- (3) 确认出售其享有的共同经营产出份额所产生的收入;
- (4) 按其份额确认共同经营因出售产出所产生的收入;
- (5) 确认单独所发生的费用,以及按其份额确认共同经营发生的费用。

2、合营企业

合营企业是指公司仅对该安排的净资产享有权利的合营安排。

公司按照长期股权投资有关权益法核算的规定对合营企业的投资进行会计处理。

(八) 现金及现金等价物的确定标准

现金指企业库存现金及可以随时用于支付的存款。现金等价物指持有的期限短(一般是指从购买日起三个月内到期)、流动性强、易于转换为已知金额现金、价值变动风险很小的投资。

(九) 外币业务和外币报表折算

1、外币交易时折算汇率的确定方法

公司外币交易初始确认时采用交易发生日的即期汇率或即期汇率的近似汇率折算为记账本位币。

2、资产负债表日外币货币性项目的折算方法

在资产负债表日,对于外币货币性项目,采用资产负债表日的即期汇率折算。因资产负债表日即期汇率与初始确认时或前一资产负债表日即期汇率不同而产生的汇兑差额,计入当期损益。

3、外币报表折算方法

对企业境外经营财务报表进行折算前先调整境外经营的会计期间和会计政策,使之与企业会计期间和会计政策相一致,再根据调整后会计政策及会计期间编制相应货币(记账本位币以外的货币)的财务报表,再按照以下方法对境外经营财务报表进行折算:

- (1) 资产负债表中的资产和负债项目,采用资产负债表日的即期汇率折算,所有者权益项目除“未分配利润”项目外,其他项目采用发生时的即期汇率折算。
- (2) 利润表中的收入和费用项目,采用交易发生日的即期汇率或即期汇率的近似汇率折算。
- (3) 产生的外币财务报表折算差额,在编制合并财务报表时,在合并资产负债表中所有者权益项目下单独列示“其他综合收益”。
- (4) 外币现金流量以及境外子公司的现金流量,采用现金流量发生日的即期汇率或即期汇率的近似汇率折算。汇率变动对现金的影响额应当作为调节项目,在现金流量表中单独列报。

(十) 金融工具

1、金融资产的分类

(1) 以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产

包括交易性金融资产和直接指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产,前者

主要是指公司为了近期内出售而持有的股票、债券、基金以及不作为有效套期工具的衍生工具投资。这类资产在初始计量时按照取得时的公允价值作为初始确认金额，相关的交易费用在发生时计入当期损益。支付的价款中包含已宣告但尚未发放的现金股利或已到付息期但尚未领取的债券利息，单独确认为应收项目。在持有期间取得利息或现金股利，确认为投资收益。资产负债表日，公司将这类金融资产以公允价值计量且其变动计入当期损益。这类金融资产在处置时，其公允价值与初始入账金额之间的差额确认为投资收益，同时调整公允价值变动损益。

(2) 持有至到期投资

主要是指到期日固定、回收金额固定或可确定，且公司具有明确意图和能力持有至到期的国债、公司债券等。这类金融资产按照取得时的公允价值和相关交易费用之和作为初始确认金额。支付价款中包含的已到付息期但尚未发放的债券利息，单独确认为应收项目。持有至到期投资在持有期间按照摊余成本和实际利率计算确认利息收入，计入投资收益。处置持有至到期投资时，将所取得价款与该投资账面价值之间的差额计入投资收益。

(3) 贷款和应收款项

贷款是指金融企业按当前市场条件发放的贷款，按发放贷款的本金和相关交易费用之和作为初始确认金额。如果金融企业按照低于市场利率发放贷款，且收到了一项费用作为补偿，则应以公允价值确认该项贷款，即应以贷款的本金减去收到的补偿款后的金额作为初始计量金额。

贷款持有期间所确认的利息收入，根据实际利率法计算。实际利率应在取得贷款时确定，在该贷款预期存续期间或适用的更短期间内保持不变。实际利率与合同利率差别较小的，也可按合同利率计算利息收入。

收回或处置贷款时，将取得的价款与该贷款的账面价值之间的差额计入当期损益。

应收款项主要包括应收账款和其他应收款等。应收账款是指公司销售商品或提供劳务形成的应收款项。应收账款按从购货方应收的合同或协议价款作为初始确认金额。

(4) 可供出售金融资产

主要是指公司没有划分为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产、持有至到期投资、贷款和应收款项的金融资产。可供出售金融资产按照取得该金融资产的公允价值和相关交易费用之和作为初始确认金额。支付的价款中包含的已到付息期但尚未领取的债券利息或已宣告但尚未发放的现金股利，单独确认为应收项目。可供出售金融资产持有期间取得的利息或现金股利计入投资收益。

可供出售金融资产是外币货币性金融资产的，其形成的汇兑损益应当计入当期损益。采用实际利率法计算的可供出售债务工具投资的利息，计入当期损益；可供出售权益工具投资的现金股利，在被投资单位宣告发放股利时计入当期损益。资产负债表日，可供出售金融资产以公允价值计量，且其变动计入其他综合收益。处置可供出售金融资产时，将取得的价款与该金融资产账面价值之间差额计入投资收益；同时，将原计入所有者权益的公允价值变动累计额对应处置部分的金额转出，计入投资收益。

2、金融负债的分类

(1) 以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，包括交易性金融负债和指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债；这类金融负债初始确认时以公允价值计量，相关交易费用直接计入当期损益，资产负债表日将公允价值变动计入当期损益。

(2) 其他金融负债，是指以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债以外的金融负债。

3、金融资产的重分类

因持有意图或能力发生改变，使某项投资不再适合划分为持有至到期投资的，公司将其重分

类为可供出售金融资产，并以公允价值进行后续计量。持有至到期投资部分出售或重分类的金额较大，且不属于《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》第十六条所指的例外情况，使该投资的剩余部分不再适合划分为持有至到期投资的，公司应当将该投资的剩余部分重分类为可供出售金融资产，并以公允价值进行后续计量，但在本会计年度及以后两个完整的会计年度内不再将该金融资产划分为持有至到期投资。

重分类日，该投资的账面价值与公允价值之间的差额计入其他综合收益，在该可供出售金融资产发生减值或终止确认时转出，计入当期损益。

4、金融负债与权益工具的区分

除特殊情况外，金融负债与权益工具按照下列原则进行区分：

(1) 如果公司不能无条件地避免以交付现金或其他金融资产来履行一项合同义务，则该合同义务符合金融负债的定义。有些金融工具虽然没有明确地包含交付现金或其他金融资产义务的条款和条件，但有可能通过其他条款和条件间接地形成合同义务。

(2) 如果一项金融工具须用或可用公司自身权益工具进行结算，需要考虑用于结算该工具的公司自身权益工具，是作为现金或其他金融资产的替代品，还是为了使该工具持有方享有在发行方扣除所有负债后的资产中的剩余权益。如果是前者，该工具是发行方的金融负债；如果是后者，该工具是发行方的权益工具。在某些情况下，一项金融工具合同规定公司须用或可用自身权益工具结算该金融工具，其中合同权利或合同义务的金额等于可获取或需交付的自身权益工具的数量乘以其结算时的公允价值，则无论该合同权利或合同义务的金额是固定的，还是完全或部分地基于除公司自身权益工具的市场价格以外变量(例如利率、某种商品的价格或某项金融工具的价格)的变动而变动，该合同分类为金融负债。

5、金融资产转移

金融资产转移是指下列两种情形：

(1) 将收取金融资产现金流量的合同权利转移给另一方；

(2) 将金融资产整体或部分转移给另一方，但保留收取金融资产现金流量的合同权利，并承担将收取的现金流量支付给一个或多个收款方的合同义务。

①终止确认所转移的金融资产

已将金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬转移给转入方的，或既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，但放弃了对该金融资产控制的，终止确认该金融资产。

在判断是否已放弃对所转移金融资产的控制时，注重转入方出售该金融资产的实际能力。转入方能够单独将转入的金融资产整体出售给与其不存在关联方关系的第三方，且没有额外条件对此项出售加以限制的，表明企业已放弃对该金融资产的控制。

公司在判断金融资产转移是否满足金融资产终止确认条件时，注重金融资产转移的实质。

金融资产整体转移满足终止确认条件的，将下列两项金额的差额计入当期损益：

A、所转移金融资产的账面价值；

B、因转移而收到的对价，与原直接计入所有者权益的公允价值变动累计额(涉及转移的金融资产为可供出售金融资产的情形)之和。

金融资产部分转移满足终止确认条件的，将所转移金融资产整体的账面价值，在终止确认部分和未终止确认部分(在这种情况下，所保留的服务资产视同未终止确认金融资产的一部分)之间，按照各自的相对公允价值进行分摊，并将下列两项金额的差额计入当期损益：

A、终止确认部分的账面价值；

B、终止确认部分的对价，与原直接计入所有者权益的公允价值变动累计额中对应终止确认部分的金额(涉及转移的金融资产为可供出售金融资产的情形)之和。

②继续涉入所转移的金融资产

既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，且未放弃对该金融资产控制的，应当按照其继续涉入所转移金融资产的程度确认有关金融资产，并相应确认有关负债。

继续涉入所转移金融资产的程度，是指该金融资产价值变动使企业面临的风险水平。

③继续确认所转移的金融资产

仍保留与所转移金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，应当继续确认所转移金融资产整体，并将收到的对价确认为一项金融负债。

该金融资产与确认的相关金融负债不得相互抵销。在随后的会计期间，企业应当继续确认该金融资产产生的收入和该金融负债产生的费用。所转移的金融资产以摊余成本计量的，确认的相关负债不得指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债。

6、金融负债终止确认

金融负债的现时义务全部或部分已经解除的，终止确认该金融负债或其一部分。

将用于偿付金融负债的资产转入某个机构或设立信托，偿付债务的现时义务仍存在的，不终止确认该金融负债，也不终止确认转出的资产。

与债权人之间签订协议，以承担新金融负债方式替换现存金融负债，且新金融负债与现存金融负债的合同条款实质上不同的，终止确认现存金融负债，并同时确认新金融负债。

对现存金融负债全部或部分的合同条款作出实质性修改的，终止确认现存金融负债或其一部分，同时将修改条款后的金融负债确认为一项新金融负债。

金融负债全部或部分终止确认的，将终止确认部分的账面价值与支付的对价(包括转出的非现金资产或承担的新金融负债)之间的差额，计入当期损益。

7、金融资产和金融负债的抵销

金融资产和金融负债应当在资产负债表内分别列示，不得相互抵销。但同时满足下列条件的，以相互抵销后的净额在资产负债表内列示：

公司具有抵销已确认金额的法定权利，且该种法定权利是当前可执行的；

公司计划以净额结算，或同时变现该金融资产和清偿该金融负债。

不满足终止确认条件的金融资产转移，转出方不得将已转移的金融资产和相关负债进行抵销。

8、金融资产减值测试方法及减值准备计提方法

(1) 金融资产发生减值的客观证据：

①发行方或债务人发生严重财务困难；

②债务人违反了合同条款，如偿付利息或本金发生违约或逾期等；

③债权人出于经济或法律等方面的考虑，对发生财务困难的债务人作出让步；

④债务人可能倒闭或进行其他财务重组；

⑤因发行方发生重大财务困难，该金融资产无法在活跃市场继续交易；

⑥无法辨认一组金融资产中的某项资产的现金流量是否已经减少，但根据公开的数据对其进行总体评价后发现，该组金融资产自初始确认以来的预计未来现金流量确已减少且可计量；

⑦债务人经营所处的技术、市场、经济或法律环境等发生重大不利变化，使权益工具投资人可能无法收回投资成本；

⑧权益工具投资的公允价值发生严重或非暂时性下跌；

⑨其他表明金融资产发生减值的客观证据。

(2) 金融资产的减值测试(不包括应收款项)

①持有至到期投资减值测试

持有至到期投资发生减值时，将该持有至到期投资的账面价值减记至预计未来现金流量(不包括尚未发生的未来信用损失)现值，减记的金额确认为资产减值损失，计入当期损益。

预计未来现金流量现值,按照该持有至到期投资的原实际利率折现确定,并考虑相关担保物的价值(取得和出售该担保物发生的费用予以扣除)。原实际利率是初始确认该持有至到期投资时计算确定的实际利率。对于浮动利率的持有至到期投资,在计算未来现金流量现值时可采用合同规定的现行实际利率作为折现率。

即使合同条款因债务方或金融资产发行方发生财务困难而重新商定或修改,在确认减值损失时,仍用条款修改前所计算的该金融资产的原实际利率计算。

对持有至到期投资确认减值损失后,如有客观证据表明该持有至到期投资价值已恢复,且客观上与确认该损失后发生的事项有关(如债务人的信用评级已提高等),原确认的减值损失予以转回,计入当期损益。

持有至到期投资发生减值后,利息收入按照确定减值损失时对未来现金流量进行折现采用的折现率作为利率计算确认。

②贷款减值测试

对于贷款,有客观证据表明其发生了减值的,根据其账面价值与预计未来现金流量(不包括尚未发生的未来信用损失)现值之间的差额计算确认减值损失。

预计未来现金流量现值,按照该贷款的原实际利率折现确定,并考虑相关担保物的价值(取得和出售该担保物发生的费用应当予以扣除)。原实际利率是初始确认该贷款时计算确定的实际利率。对于浮动利率的贷款,在计算未来现金流量现值时可采用合同规定的现行实际利率作为折现率。

即使合同条款因债务方或金融资产发行方发生财务困难而重新商定或修改,在确认减值损失时,仍用条款修改前所计算的该金融资产的原实际利率计算。

对于未有客观证据表明其发生了减值的委托贷款,按照应收款项减值准备计提方法中的账龄分析法及其估计的比例计提委托贷款减值准备。

对贷款确认减值损失后,如有客观证据表明该持有至到期投资价值已恢复,且客观上与确认该损失后发生的事项有关(如债务人的信用评级已提高等),原确认的减值损失予以转回,计入当期损益。但是,该转回后的账面价值不超过假定不计提减值准备情况下该持有至到期投资在转回日的摊余成本。

贷款发生减值后,利息收入按照确定减值损失时对未来现金流量进行折现采用的折现率作为利率计算确认;同时,将按合同本金和合同利率计算确定的应收利息金额进行表外登记。

③可供出售金融资产减值测试

在资产负债表日公司对可供出售金融资产的减值情况进行分析,判断该项金融资产公允价值是否持续下降。通常情况下,如果可供出售金融资产的期末公允价值相对于成本的下跌幅度已达到或超过50%,或者持续下跌时间已达到或超过12个月,在综合考虑各种相关因素后,预期这种下降趋势属于非暂时性的,可以认定该可供出售金融资产已发生减值,确认减值损失。可供出售金融资产发生减值的,在确认减值损失时,将原直接计入所有者权益的公允价值下降形成的累计损失一并转出,计入资产减值损失。

可供出售债务工具金融资产是否发生减值,可参照上述可供出售权益工具投资进行分析判断。

可供出售权益工具投资发生的减值损失,不得通过损益转回。

可供出售债务工具金融资产发生减值后,利息收入按照确定减值损失时对未来现金流量进行折现采用的折现率作为利率计算确认。

对于已确认减值损失的可供出售债务工具,在随后的会计期间公允价值已上升且客观上与确认原减值损失确认后发生的事项有关的,原确认的减值损失予以转回,计入当期损益。

9、金融资产和金融负债公允价值的确定方法

公司以主要市场的价格计量相关资产或负债的公允价值,不存在主要市场的,公司以最有利

市场的价格计量相关资产或负债的公允价值。
主要市场，是指相关资产或负债交易量最大和交易活跃程度最高的市场；最有利市场，是指在考虑交易费用和运输费用后，能够以最高金额出售相关资产或者以最低金额转移相关负债的市场。公司采用市场参与者在对该资产或负债定价时为实现其经济利益最大化所使用的假设。

（1）估值技术

公司采用在当期情况下适用并且有足够可利用数据和其他信息支持的估值技术，使用的估值技术主要包括市场法、收益法和成本法。公司使用与其中一种或多种估值技术相一致的方法计量公允价值，使用多种估值技术计量公允价值的，考虑各估值结果的合理性，选取在当期情况下最能代表公允价值的金额作为公允价值。

公司在估值技术的应用中，优先使用相关可观察输入值，只有在相关可观察输入值无法取得或取得不切实可行的情况下，才使用不可观察输入值。可观察输入值，是指能够从市场数据中取得的输入值。该输入值反映了市场参与者在对相关资产或负债定价时所使用的假设。不可观察输入值，是指不能从市场数据中取得的输入值。该输入值根据可获得的市场参与者在相关资产或负债定价时所使用假设的最佳信息取得。

（2）公允价值层次

公司将公允价值计量所使用的输入值划分为三个层次，并首先使用第一层次输入值，其次使用第二层次输入值，最后使用第三层次输入值。第一层次输入值是在计量日能够取得的相同资产或负债在活跃市场上未经调整的报价。第二层次输入值是除第一层次输入值外相关资产或负债直接或间接可观察的输入值。第三层次输入值是相关资产或负债的不可观察输入值。

（十三）持有待售的非流动资产或处置组

1、持有待售的非流动资产或处置组的分类

公司将同时满足下列条件的非流动资产或处置组划分为持有待售类别：

（1）根据类似交易中出售此类资产或处置组的惯例，在当前状况下即可立即出售；

（2）出售极可能发生，即公司已经就一项出售计划作出决议且获得确定的购买承诺，预计出售将在一年内完成。有关规定要求公司相关权力机构或者监管部门批准后方可出售的，已经获得批准。

公司专为转售而取得的非流动资产或处置组，在取得日满足“预计出售将在一年内完成”的规定条件，且短期（通常为3个月）内很可能满足持有待售类别的其他划分条件的，公司在取得日将其划分为持有待售类别。

公司因出售对子公司的投资等原因导致其丧失对子公司控制权的，无论出售后公司是否保留部分权益性投资，在拟出售的对子公司投资满足持有待售类别划分条件时，在母公司个别财务报表中将对子公司投资整体划分为持有待售类别，在合并财务报表中将子公司所有资产和负债划分为持有待售类别。

2、持有待售的非流动资产或处置组的计量

采用公允价值模式进行后续计量的投资性房地产、采用公允价值减去出售费用后的净额计量的生物资产、职工薪酬形成的资产、递延所得税资产、由金融工具相关会计准则规范的金融资产及由保险合同相关会计准则规范的保险合同所产生的权利的计量分别适用于其他相关会计准则。

初始计量或在资产负债表日重新计量持有待售的非流动资产或处置组时，其账面价值高于公允价值减去出售费用后的净额的，将账面价值减记至公允价值减去出售费用后的净额，减记的金额确认为资产减值损失，计入当期损益，同时计提持有待售资产减值准备。

非流动资产或处置组因不再满足持有待售类别的划分条件而不再继续划分为持有待售类别或非流动资产从持有待售的处置组中移除时，按照以下两者孰低计量：

		<p>(1) 划分为持有待售类别前的账面价值，按照假定不划分为持有待售类别情况下本应确认的折旧、摊销或减值等进行调整后的金额；</p> <p>(2) 可收回金额。</p> <p>3、列报</p> <p>公司在资产负债表中区别于其他资产单独列示持有待售的非流动资产或持有待售的处置组中的资产，区别于其他负债单独列示持有待售的处置组中的负债。持有待售的非流动资产或持有待售的处置组中的资产与持有待售的处置组中的负债不予相互抵销，分别作为流动资产和流动负债列示。</p> <p>(十九) 长期待摊费用</p> <p>长期待摊费用核算公司已经发生但应由本期和以后各期负担的分摊期限在一年以上的各项费用。</p> <p>公司长期待摊费用在受益期内平均摊销，其中：经营租赁方式租入的固定资产改良支出，按最佳预期经济利益实现方式合理摊销。</p> <p>(二十) 职工薪酬</p> <p>职工薪酬，是指公司为获得职工提供的服务或解除劳动关系而给予的各种形式的报酬或补偿。职工薪酬包括短期薪酬、离职后福利、辞退福利和其他长期职工福利。公司提供给职工配偶、子女、受赡养人、已故员工遗属及其他受益人等的福利，也属于职工薪酬。</p> <p>1、短期薪酬的会计处理方法</p> <p>(1) 职工基本薪酬(工资、奖金、津贴、补贴)</p> <p>公司在职工为其提供服务的会计期间，将实际发生的短期薪酬确认为负债，并计入当期损益，其他会计准则要求或允许计入资产成本的除外。</p> <p>(2) 职工福利费</p> <p>公司发生的职工福利费，在实际发生时根据实际发生额计入当期损益或相关资产成本。职工福利费为非货币性福利的，按照公允价值计量。</p> <p>(3) 医疗保险费、工伤保险费、生育保险费等社会保险费和住房公积金，以及工会经费和职工教育经费。</p> <p>公司为职工缴纳的医疗保险费、工伤保险费、生育保险费等社会保险费和住房公积金，以及按规定提取的工会经费和职工教育经费，在职工为其提供服务的会计期间，根据规定的计提基础和计提比例计算确定相应的职工薪酬金额，并确认相应负债，计入当期损益或相关资产成本。</p> <p>(4) 短期带薪缺勤</p> <p>公司在职工提供服务从而增加了其未来享有的带薪缺勤权利时，确认与累积带薪缺勤相关的职工薪酬，并以累积未行使权利而增加的预期支付金额计量。公司在职工实际发生缺勤的会计期间确认与非累积带薪缺勤相关的职工薪酬。</p> <p>(5) 短期利润分享计划</p> <p>利润分享计划同时满足下列条件的，公司确认相关的应付职工薪酬：</p> <p>①企业因过去事项导致现在具有支付职工薪酬的法定义务或推定义务；</p> <p>②因利润分享计划所产生的应付职工薪酬义务金额能够可靠估计。</p> <p>2、离职后福利的会计处理方法</p> <p>(1) 设定提存计划</p> <p>公司在职工为其提供服务的会计期间，将根据设定提存计划计算的应缴存金额确认为负债，并计入当期损益或相关资产成本。</p> <p>根据设定提存计划，预期不会在职工提供相关服务的年度报告期结束后十二个月内支付全部应缴存金额的，公司参照相应的折现率(根据资产负债表日与设定受益计划义务期限和币种</p>
--	--	---

相匹配的国债或活跃市场上的高质量公司债券的市场收益率确定)，将全部应缴存金额以折现后的金额计量应付职工薪酬。

(2) 设定受益计划

①确定设定受益计划义务的现值和当期服务成本

根据预期累计福利单位法，采用无偏且相互一致的精算假设对有关人口统计变量和财务变量等做出估计，计量设定受益计划所产生的义务，并确定相关义务的归属期间。公司按照相应的折现率(根据资产负债表日与设定受益计划义务期限和币种相匹配的国债或活跃市场上的高质量公司债券的市场收益率确定)将设定受益计划所产生的义务予以折现，以确定设定受益计划义务的现值和当期服务成本。

②确认设定受益计划净负债或净资产

设定受益计划存在资产的，公司将设定受益计划义务现值减去设定受益计划资产公允价值所形成的赤字或盈余确认为一项设定受益计划净负债或净资产。

设定受益计划存在盈余的，公司以设定受益计划的盈余和资产上限两项的孰低者计量设定受益计划净资产。

③确定应计入资产成本或当期损益的金额

服务成本，包括当期服务成本、过去服务成本和结算利得或损失。其中，除了其他会计准则要求或允许计入资产成本的当期服务成本之外，其他服务成本均计入当期损益。

设定受益计划净负债或净资产的利息净额，包括计划资产的利息收益、设定受益计划义务的利息费用以及资产上限影响的利息，均计入当期损益。

④确定应计入其他综合收益的金额

重新计量设定受益计划净负债或净资产所产生的变动，包括：

A、精算利得或损失，即由于精算假设和经验调整导致之前所计量的设定受益计划义务现值的增加或减少；

B、计划资产回报，扣除包括在设定受益计划净负债或净资产的利息净额中的金额；

C、资产上限影响的变动，扣除包括在设定受益计划净负债或净资产的利息净额中的金额。

上述重新计量设定受益计划净负债或净资产所产生的变动直接计入其他综合收益，并且在后续会计期间不允许转回至损益，但公司可以在权益范围内转移这些在其他综合收益中确认的金额。

3、辞退福利的会计处理方法

公司向职工提供辞退福利的，在下列两者孰早日确认辞退福利产生的职工薪酬负债，并计入当期损益：

(1) 企业不能单方面撤回因解除劳动关系计划或裁减建议所提供的辞退福利时；

(2) 企业确认与涉及支付辞退福利的重组相关的成本或费用时。

辞退福利预期在年度报告期结束后十二个月内不能完全支付的，参照相应的折现率(根据资产负债表日与设定受益计划义务期限和币种相匹配的国债或活跃市场上的高质量公司债券的市场收益率确定)将辞退福利金额予以折现，以折现后的金额计量应付职工薪酬。

4、其他长期职工福利的会计处理方法

(1) 符合设定提存计划条件的

公司向职工提供的其他长期职工福利，符合设定提存计划条件的，将全部应缴存金额以折现后的金额计量应付职工薪酬。

(2) 符合设定受益计划条件的

在报告期末，公司将其他长期职工福利产生的职工薪酬成本确认为下列组成部分：

①服务成本；

②其他长期职工福利净负债或净资产的利息净额；

		<p>③重新计量其他长期职工福利净负债或净资产所产生的变动。 为简化相关会计处理，上述项目的总净额计入当期损益或相关资产成本。</p> <p>(二十二) 股份支付</p> <p>1、股份支付的种类 公司股份支付包括以现金结算的股份支付和以权益结算的股份支付。</p> <p>2、权益工具公允价值的确定方法</p> <p>(1) 对于授予职工的股份，其公允价值按公司股份的市场价格计量，同时考虑授予股份所依据的条款和条件(不包括市场条件之外的可行权条件)进行调整。</p> <p>(2) 对于授予职工的股票期权，在许多情况下难以获得其市场价格。如果不存在条款和条件相似的交易期权，公司选择适用的期权定价模型估计所授予的期权的公允价值。</p> <p>3、确认可行权权益工具最佳估计的依据 在等待期内每个资产负债表日，公司根据最新取得的可行权职工人数变动等后续信息作出最佳估计，修正预计可行权的权益工具数量，以作出可行权权益工具的最佳估计。</p> <p>4、股份支付计划实施的会计处理</p> <p>(1) 授予后立即可行权的以现金结算的股份支付，在授予日以公司承担负债的公允价值计入相关成本或费用，相应增加负债。并在结算前的每个资产负债表日和结算日对负债的公允价值重新计量，将其变动计入损益。</p> <p>(2) 完成等待期内的服务或达到规定业绩条件以后才可行权的以现金结算的股份支付，在等待期内的每个资产负债表日以对可行权情况的最佳估计为基础，按公司承担负债的公允价值金额，将当期取得的服务计入成本或费用和相应的负债。</p> <p>(3) 授予后立即可行权的换取职工服务的以权益结算的股份支付，在授予日以权益工具的公允价值计入相关成本或费用，相应增加资本公积。</p> <p>(4) 完成等待期内的服务或达到规定业绩条件以后才可行权换取职工服务的以权益结算的股份支付，在等待期内的每个资产负债表日，以对可行权权益工具数量的最佳估计为基础，按权益工具授予日的公允价值，将当期取得的服务计入成本或费用和资本公积。</p> <p>5、股份支付计划修改的会计处理 公司对股份支付计划进行修改时，若修改增加了所授予权益工具的公允价值，按照权益工具公允价值的增加相应地确认取得服务的增加；若修改增加了所授予权益工具的数量，则将增加的权益工具的公允价值相应地确认为取得服务的增加。权益工具公允价值的增加是指修改前后的权益工具在修改日的公允价值之间的差额。若修改减少了股份支付公允价值总额或采用了其他不利于职工的方式修改股份支付计划的条款和条件，则仍继续对取得的服务进行会计处理，视同该变更从未发生，除非公司取消了部分或全部已授予的权益工具。</p> <p>6、股份支付计划终止的会计处理 如果在等待期内取消了所授予的权益工具或结算了所授予的权益工具(因未满足可行权条件而被取消的除外)，公司：</p> <p>(1) 将取消或结算作为加速可行权处理，立即确认原本应在剩余等待期内确认的金额；</p> <p>(2) 在取消或结算时支付给职工的所有款项均作为权益的回购处理，回购支付的金额高于该权益工具在回购日公允价值的部分，计入当期费用。</p> <p>公司如果回购其职工已可行权的权益工具，冲减企业的所有者权益；回购支付的款项高于该权益工具在回购日公允价值的部分，计入当期损益。</p> <p>(二十六) 经营租赁和融资租赁 实质上转移了与资产所有权有关的全部风险和报酬的租赁为融资租赁，除此之外的均为经营租赁。</p> <p>1、经营租赁的会计处理方法</p>
--	--	--

		<p>(1) 公司作为经营租赁承租人时, 将经营租赁的租金支出, 在租赁期内各个期间按照直线法或根据租赁资产的使用量计入当期损益。出租人提供免租期的, 公司将租金总额在不扣除免租期的整个租赁期内, 按直线法或其他合理的方法进行分摊, 免租期内确认租金费用及相应的负债。出租人承担了承租人某些费用的, 公司按该费用从租金费用总额中扣除后的租金费用余额在租赁期内进行分摊。</p> <p>初始直接费用, 计入当期损益。如协议约定或有租金的在实际发生时计入当期损益。</p> <p>(2) 公司作为经营租赁出租人时, 采用直线法将收到的租金在租赁期内确认为收益。出租人提供免租期的, 出租人将租金总额在不扣除免租期的整个租赁期内, 按直线法或其他合理的方法进行分配, 免租期内出租人也确认租金收入。承担了承租人某些费用的, 公司按该费用自租金收入总额中扣除后的租金收入余额在租赁期内进行分配。</p> <p>初始直接费用, 计入当期损益。金额较大的予以资本化, 在整个经营租赁期内按照与确认租金收入相同的基础分期计入当期损益。如协议约定或有租金的在实际发生时计入当期收益。</p> <p>2、融资租赁的会计处理方法</p> <p>(1) 公司作为融资租赁承租人时, 在租赁期开始日, 将租赁开始日租赁资产公允价值与最低租赁付款额现值两者中较低者作为租入资产的入账价值, 将最低租赁付款额作为长期应付款的入账价值, 其差额作为未确认融资费用。在租赁期内各个期间采用实际利率法进行分摊, 确认为当期融资费用, 计入财务费用。发生的初始直接费用, 计入租入资产价值。</p> <p>在计提融资租赁资产折旧时, 公司采用与自有应折旧资产相一致的折旧政策, 折旧期间以租赁合同而定。如果能够合理确定租赁期届满时公司将会取得租赁资产所有权, 以租赁期开始日租赁资产的寿命作为折旧期间; 如果无法合理确定租赁期届满后公司是否能够取得租赁资产的所有权, 以租赁期与租赁资产寿命两者中较短者作为折旧期间。</p> <p>(2) 公司作为融资租赁出租人时, 于租赁期开始日将租赁开始日最低租赁应收款额与初始直接费用之和作为应收融资租赁款的入账价值, 计入资产负债表的长期应收款, 同时记录未担保余值; 将最低租赁应收款额、初始直接费用及未担保余值之和与其现值之和的差额作为未实现融资收益, 在租赁期内各个期间采用实际利率法确认为租赁收入, 计入其他业务收入。</p>
第八节	“九、对公司经营前景具有核心意义、或其目前已经存在的趋势变化对业绩变动具有较强预示作用的财务或非财务指标”之“(一) 市场空间及发展路径”	长远来看, 随着量子卫星、量子中继、量子计算、量子传感等技术取得突破, 通过量子通信网络将分布式的量子计算机和量子传感器连接, 还将产生量子云计算、量子传感网等一系列全新的应用。
第八节	“九、对公司经营前景具有核心意义、或其目前已经存在的趋势变化对业绩变动具有较强预示作用的财务或非财务指标”之“(二) 持续创新能力及创新成果”	目前, 公司已成为全球少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业之一, 在业内具有较高的知名度。 <p>公司的技术和产品作为一种前沿的信息安全手段, 可服务于金融、电力等事关国计民生领域的转型升级, 服务于大数据、人工智能等新兴领域的发展壮大, 服务于我国经济高质量发展, 服务于创新驱动发展战略、可持续发展战略等国家战略, 服务于供给侧结构性改革。</p>
第八节	“十三、报告期内重大投资或资本性支出、重大资产业务重组或股权收购合并事项”之“(一) 重大投资事项或重大资本性支出事项”之“3、无形资产资本化事项”	公司掌握了一系列量子通信核心技术, 并在基础研究向工程应用转化能力上也达到了国际领先水平。

<p>第九节</p>	<p>“三、募集资金运用情况”之“（三）募投项目的基本情况”之“1、量子通信网络设备项目”之“（2）项目实施的必要性”</p>	<p>②建设广域量子保密通信网络的需要</p> <p>……主要体现在：大跨度通信站点间的量子密钥分发，需要能够实现 200km 以上量子密钥分发的产品；特殊线路环境下（如架空或震动光缆环境）的应用场景需要能够适应该等线路环境的产品；需要能够满足各地终端用户的便利接入和提供安全服务的产品；用户数量和分布情况多样性需要能够实现功能单元模块化、可配置、可扩展的城域网集控站产品。</p> <p>③满足日益增长的量子安全服务需求</p> <p>英国政府科学办公室发布的“量子时代的机会”研究报告中描绘了量子通信应用发展趋势，如下图所示：</p> <p>来源：U. K. Government Office, The Quantum Age: technological opportunities (2016)</p>
-	其他	对重大事项提示、第二节、第六节、第九节的其他相关内容进行了少量删减。

(二) 发行人针对上述事项在招股说明书中修改披露的相关内容如下：

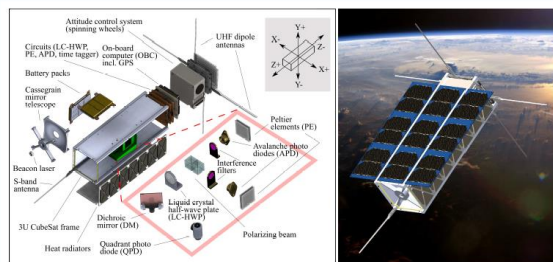
章节	具体位置	修改前	修改后
第六节	<p>“二、发行人所处行业的基本情况”及“竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信行业发展概况”之“（3）量子密钥分发技术发展趋势”</p>	<p>量子密钥分发技术的下一步发展需要进一步增强对各类应用场景的适应能力，例如无地面光纤、超远距离、桌面应用等。为此，需要发展自由空间量子通信、新型量子通信协议、高度集成化等相关关键技术，进一步提高量子密钥分发的无中继通信距离，减低体积、能耗，摆脱光纤线路和机房资源有限带来的束缚，提高量子保密通信网络架构的灵活性。</p> <p>①星-地自由空间量子通信技术</p> <p>星-地自由空间量子通信提供了除光纤方式之外的另一种网络连接方式，它与可信中继、量子中继一起构成了拓展量子通信距离的三种技术途径。可信中继技术是目前光纤通信中得到应用的拓展距离的技术手段，但需要保护中继节点的安全可信或采取一些额外的安全手段。量子中继技术不需要保护中继节点的安全可信，但其距实用化还有相当大的差距。利用星-地自由空间量子通信技术建设无线量子通信网络甚至是卫星量子通信网络，针对光纤难以覆盖的应用场景更具优势。例如，对于驻外机构、近远海岛屿、远洋船舰、海上油气田、野外作业等的通信需求，借助星-地自由空间量子通信提供了除光纤方式之外的另一种网络接入方式，在某</p>	<p>未来，量子密钥分发技术的发展需要进一步增强对各类应用场景的适应能力，例如无地面光纤、超远距离、桌面应用等。为此，需要发展自由空间量子通信技术、高集成度技术、新型 QKD 协议等关键技术，进一步提高量子密钥分发的通信距离，降低设备的成本、体积、能耗，以及对光纤线路和机房资源的依赖程度。</p> <p>①星-地自由空间量子通信技术</p> <p>星-地自由空间量子通信提供了一种可覆盖全球的量子通信方式。利用星-地自由空间量子通信技术建设无线量子通信网络甚至是卫星量子通信网络，针对光纤难以覆盖的应用场景更具优势。例如，对于驻外机构、近远海岛屿、远洋船舰、海上油气田、野外作业等的通信需求，借助星-地自由空间量子通信能够获取更便捷的安全密钥以保障重要数据的传输。</p> <p>继我国率先发射世界首颗空间量子科学实验卫星“墨子号”并实现全球量子密钥分发技术验证之后，欧空局（ESA）、美国航空航天局（NASA）以及日</p>

些应用场景下，例如驻外机构、野外作业、海洋油气采集等，借助自由空间量子通信手段能够获取更便捷的安全密钥以保障重要数据的传输。

我国于2016年8月成功发射世界首颗空间量子科学实验卫星“墨子号”，并于2017年8月实现所有既定科学目标，获得了千公里级星地量子密钥分发、量子隐形传态以及纠缠分发等多项具有国际领先水平的科学成果，我国第一次在空间量子科学研究领域走到了世界最前列，牢牢占据了空间量子科学研究领域的引领地位。量子卫星项目的成功实施，使自由空间量子通信研究受到国际同行的广泛关注。2019年2月，中科大“墨子号”量子卫星团队荣获2018年度美国克利夫兰奖，为该奖项设立90多年来首次授予中国科研团队。

2017年11月，欧空局ESA向欧盟委员会提交了《空间量子技术》战略报告，指出欧洲应当在5年内发射商用低轨量子卫星，研制高轨量子卫星、低成本立方星和地面站。2018年5月，欧空局和全球领先的卫星通信公司SES签署了量子加密通信系统（Quantum Cryptography Telecommunication System, QUARTZ）的协议，目标是定义、设计并开发基于卫星的量子密钥分发系统和服务架构，为电信运营商、金融机构、基础设施提供商和政府机构等提供高等级安全通信服务。为完成QUARTZ任务，SES牵头成立了卫星网络安全联盟，成员包括瑞士IDQ公司、奥地利AIT公司、德国航空航天中心、Itrust咨询公司、慕尼黑大学、卢森堡数字身份公司LuxTrust、马普学会光科学研究所、德国卫星通信系统设备制造商Teast-Spacecom公司等。此外，日本于2017年验证了用于星地量子密钥分发的高性能激光设备的可行性；英国与新加坡联合建立基于立方卫星的量子加密卫星链路，计划于2021年底投入运行；美国国家航空航天局发布了空间量子实验白皮书，美国喷气推进实验室及加拿大航天局都在规划研制新一代量子通信卫星。

目前，我国在卫星量子通信方向领先于发达国家，但欧美国家已开始逐步发力，通过其在航天技术等方面的优势，以期在空间量子科学研究领域全面赶超中国。其中，奥地利-法国NanoBob卫星计划设计的量子通信卫星分别设计了两种卫星形式，用作量子通信卫星接收端，尺寸分别为12U和3U，如下图所示：



在地面侧，星-地自由空间量子通信地面站是构建星-地

本、新加坡相继提出了与立方星技术、激光通信技术相融合的新一代空间量子通信计划。

随着星-地自由空间量子通信技术的发展，未来量子通信地面站将成为构建星-地一体化量子通信网络、实现应用落地的重要设施，其部署规模将远超量子通信卫星。为满足用户需求，地面站也需要向轻量级、小型化和移动化发展。公司前沿技术研究院正集中力量围绕小型化地面空间站进行设备技术研发，已取得阶段性成果。

②高集成度技术

当前量子保密通信设备由光源模块、编码调制模块、探测模块、数据分析与处理模块等一系列模块集成的复杂系统。未来通过光电一体化技术、集成电路技术等将分立模块集成芯片，是降低量子保密通信设备成本、体积、能耗，与现有信息通信技术更广泛融合的必由之路。公司在前沿技术研究院中设立了集成电路研究团队，开展了量子通信设备专用SOC芯片的研发；同时公司与光迅科技联合成立了山东国迅量子芯科技有限公司从事量子通信设备光电集成芯片的研发。

③新型 QKD 协议

量子保密通信是一个新兴领域，继诱骗态 BB84 协议得到广泛应用以来，理论与技术仍在不断地发展和优化。新型的 QKD 协议将在提高通信距离、成码率，降低设备复杂度有潜在的显著优势。如 Twin-Field QKD 协议的优点在于成码率与传输信道透射率的平方根成正比，有助于显著提高通信距离和成码率；MDIQKD 协议相比现有技术，设备的集成度有望得到大幅度提升。公司 QKD 产品线正在对现有设备进行改造升级，以满足新型 QKD 协议的需求。

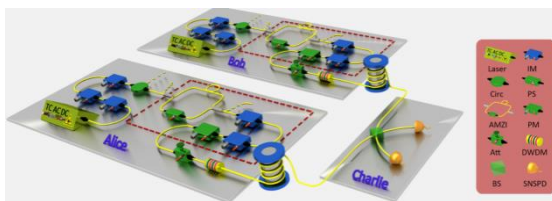
一体化量子通信网络、实现应用落地的重要设施，未来其部署规模将远超量子通信卫星，数量较为可观。为满足用户需求，地面站也需要向轻量级、小型化和移动化发展。公司正在研发小型化自由空间量子通信技术，则是构建小型化、低成本地面站的关键技术。

②新型QKD协议

1984年提出的BB84协议在2005年得到诱骗态方案的强化后，成为了当前实用性成熟度最高的协议，得到广泛应用。除此之外，学术界陆续提出多种QKD协议，比如MDIQKD、Twin-Field QKD以及PMQKD，虽绝大部分处于实验室原理阶段，但系值得参考的未来发展方向。

Twin-Field QKD协议于2018年5月由东芝欧洲实验室提出。该协议的成码率与传输信道透射率的平方根成正比，这一特点非常值得进一步理论研究和实验探索。但是，由于该协议最近才提出，国外目前仅对框架和可行性进行了介绍和模拟，严格安全性证明和实验验证还未有更新报道。

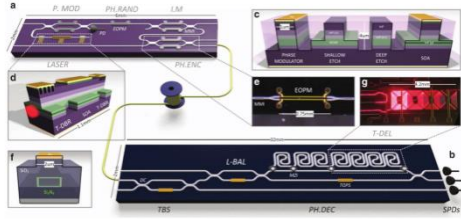
MDIQKD协议于2012年由加拿大科学家首次提出，作为量子密码领域的重要理论工作成果，吸引了一批理论和实验科研工作者对该协议进行不断补充和完善。中国、加拿大、巴西和英国先后验证MDIQKD协议，通过多种编解码方案，包括时间相位方案、偏振方案以及连续变量方案，验证MDIQKD协议的可行性。在MDIQKD系统提升等方面，加拿大完成了60dB的MDIQKD性能演示；东芝欧洲实验室完成了对光源的优化并进行了简单的实验验证；在公司提供技术和产品支持下，中国完成了最远距离404km、高于60dB衰减的MDIQKD系统，如下图所示：



目前，公司正在根据领域内的最新研究开展基于新型QKD协议的远距离量子密钥分发实验，以期在量子密钥分发系统的通信距离和速率上再次实现突破。

③高集成度技术

随着实用化量子通信技术的逐步成熟，量子密钥分发产品的模块体系，包括诱骗态光源、单光子探测、量子编解码和安全密钥提炼等精密光电和高性能处理软硬件，已逐渐明确和标准化，推进高集成度芯片开发的条件已经具备，国内外都已经逐步开展该方向攻关。目前光学集成芯片已经取得一定进展，主要是量子编解码模块的无源光器件在硅或铌酸锂基底上实现芯片化，以及激光器与编解码器件的集成。其中，英国布里斯托大学于2016年演示了芯片化QKD实验，如下图所示：



单光子探测器、有源光器件、电子学器件等的集成是重点发展的技术方向，所形成的集成器件，不但有助于厂商进一步以混合集成的方式实现微型化、更为节能的量子通信设备，适用于更多的应用场景需求，而且有助于提高自主可控能力。公司已投入开发量子通信所用的多种电子学芯片以及光学芯片，例如时间模数转换芯片、发射端光学子系统芯片及平衡探测芯片等，开发目标已初步实现。

量子保密通信从实用化走向产业化规模应用之路仍然面临不少挑战。标准化是其中十分重要的一环，对于未来产业健康发展具有奠基石的意义和作用。

目前已有不少国内外标准化组织开展QKD相关标准工作，包括国内的中国通信标准化协会（CCSA）、密码行业标准化技术委员会、全国信息安全标准化技术委员会；国际上有国际标准化组织（ISO）、国际电信联盟（ITU）、欧洲电信标准化协会（ETSI）、电气电子工程师学会（IEEE）、云安全联盟（CSA）等。

量子保密通信作为跨学科、跨领域的系统工程，标准化工作仍处于发展初期，需要多领域、不同标准组织之间合作推进，以尽快形成支撑大规模QKD组网、运营、应用、认证的完整标准体系。

①国际标准化组织开展量子保密通信标准化工作

目前量子通信正在形成国际标准，相关标准组织正在加速开展相关标准化工作，具体进展情况如下：

a. ISO/IEC标准化进展

在2017年11月德国柏林召开的ISO/IEC JTC1 SC27 WG3第55次会议上，中国信息安全测评中心联合本公司提出《量子密钥分发的安全要求、测试和评估方法》标准研究项目（StudyPeriod）建议，经过多轮讨论，获得卢森堡、俄罗斯等国家的支持，最终成功立项。这是QKD领域的首个正式的国际标准项目。

2018年10月，在挪威举办的ISO/IEC JTC1/SC27第57次会议上，该项目成功结束了为期一年的研究阶段，并发起新工作项目投票。目前已经确认投票通过，获得了21个国家的支持。其中，中国、卢森堡、英国、瑞士、南非、日本、俄罗斯、新加坡共8个国家要求派遣专家参与标准制定。项目组将在4月初以色列ISO/IEC JTC1/SC27第58次会议上正式建立该项目，进入草案编写（WorkingDraft）阶段。

b. ITU标准化进展

量子保密通信从实用化走向产业化规模应用之路仍然面临不少挑战。标准化是其中十分重要的一环，对于未来产业健康发展具有奠基石的意义和作用。量子保密通信作为跨学科、跨领域的系统工程，标准化工作仍处于发展初期，需要多领域、不同标准组织之间合作推进，以尽快形成支撑大规模QKD组网、运营、应用、认证的完整标准体系。

目前已有不少国内外标准化组织开展QKD相关标准工作，包括国内的中国通信标准化协会（CCSA）、密码行业标准化技术委员会、全国信息安全标准化技术委员会；国际上有国际标准化组织（ISO）、国际电信联盟（ITU）、欧洲电信标准化协会（ETSI）、电气电子工程师学会（IEEE）、云安全联盟（CSA）等。相关标准化工作情况如下表所示：

标准化组织	工作组	标准化工作情况
国际标准化组织 (ISO/IEC)	JTC1 SC27 WG3	在研：《量子密钥分发的安全要求、测试和评估方法》
国际电信联盟 (ITU)	TSG13、 17	在研：《支持量子密钥分发的网络框架》、《量子密钥分发网络安全要求》、《量子噪声随机数发生器架构》
欧洲电信标准化协会 (ETSI)	QKD工作组	发布：《QKD 应用场景》、《QKD 组件和内部接口》、《QKD 应用服务接口》、《QKD 系统光学模块的特性》、《QKD 安全证明》、《QKD 模块安全规范》

第六节

“二、发行人所处行业的基本情况及其竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信行业发展概况”之“（7）量子保密通信标准化进展”

	<p>国际电信联盟（ITU）十分重视量子信息领域标准化，在2018年7月的ITU-TSG13（未来网络组）会议，韩国提出“支持量子密钥分发的网络框架”标准立项通过；同年9月ITU-TSG17（安全组）会议，韩国进一步提出“QKD网络的安全性框架”研究和“量子随机数发生器的安全框架”标准立项成功。</p> <p>2019年1月，在日内瓦举办的ITU-TSG17工作组会议上，本公司联合日本情报通信研究机构（NICT）和韩国SK电信一起发起了《量子密钥分发网络安全要求——密钥管理》的新立项建议，并且获得立项，本公司技术专家被任命为文档编辑之一。同时，本公司技术专家以编辑的身份参与到SG17组《量子密钥分发网络安全要求——概述》和《量子噪声随机数发生器架构》两个标准项目中，与韩国SK电信，瑞士ID Quantique一起推动相关工作。</p> <p>c. 欧洲电信标准化协会（ETSI）进展</p> <p>ETSI早在2008年9月即成立了QKD工作组，在十年间针对量子通信系统的技术规范、测试方法、安全认证和网络应用等方面开展标准化，发布了QKD应用场景、QKD组件和内部接口、QKD应用服务接口、QKD系统光学模块的特性、QKD安全证明、QKD模块安全规范6册规范。计划在2019年初进一步发布QKD术语、QKD系统部署参数、QKD密钥提取接口等规范。</p> <p>d. 云安全联盟（CSA）进展</p> <p>2014年成立量子安全工作组（QSS-WG），公司是其发起成员之一。该工作组已发布量子安全性定义、量子密钥分发定义、量子安全术语等多项研究报告。</p> <p>e. 电气电子工程师学会（IEEE）进展</p> <p>2016年3月由GE公司发起成立软件定义量子通信（SDQC）工作组，目标是定义量子通信设备的可编程接口，使量子通信设备可实现灵活的重配置，以支持多种类型的通信协议及测量手段。</p> <p>②我国加速量子保密通信标准体系建设</p> <p>为推动量子通信关键技术研发、应用推广和产业化，中国通信标准化协会（CCSA）于2017年6月成立了量子通信与信息技术特设任务组（The 7th Special Task Group, ST7），目标是建立我国自主知识产权的量子保密通信标准体系，支撑量子保密通信网络的建设及应用，推动QKD相关国际标准化进展。ST7下设量子通信工作组（WG1）和量子信息处理工作组（WG2）两个子工作组，已汇聚国内量子通信产业链的主要企业及科研院所，现有51家会员单位。</p> <p>目前，ST7已制定了完整的量子保密通信标准体系框架，包括名词术语标准以及业务和系统类、网络技术类、量子通用器件类、量子安全类、量子信息处理类等五大类标准。围绕该体系框架，目前ST7已从术语定义、应用场景和需求、网络架构、设备技术要求、QKD安全性、测试评估方法等方面立</p>			<p>在研：《QKD 术语》、《QKD 系统部署参数》、《QKD 密钥提取接口》……</p> <p>发布：《量子安全性定义》、《量子密钥分发定义》、《量子安全术语》等研究报告</p> <p>在研：量子通信设备的可编程接口定义</p> <p>完成：《量子保密通信网络架构及系统测试评估研究》、《量子密钥分发安全性研究》、《量子密钥分发与经典光通信系统共纤传输研究》等 5 项研究课题</p> <p>在研：《量子通信术语和定义》、《量子保密通信应用场景和需求》、《量子密钥分发（QKD）系统技术要求第 1 部分：基于 BB84 协议的 QKD 系统》、《量子密钥分发（QKD）系统测试方法》、《量子密钥分发（QKD）系统应用接口》、《量子保密通信网络架构》、《基于 BB84 协议的量子密钥分发（QKD）用关键器件和模块》、《连续变量量子密钥分发技术研究》、《软件定义的量子密钥分发网络研究》……</p>
		云安全联盟（CSA）	QSS-WG	
		电气电子工程师学会（IEEE）	SDQC	
		中国通信标准化协会（CCSA）	ST7 WG1	

	<p>项开展25项标准编制工作，包括《量子通信术语和定义》、《量子保密通信应用场景和需求》两项国家标准项目，《量子密钥分发(QKD)系统技术要求第1部分：基于BB84协议的QKD系统》、《量子密钥分发(QKD)系统测试方法》、《量子密钥分发(QKD)系统应用接口》、《量子保密通信网络架构》、《基于BB84协议的量子密钥分发(QKD)用关键器件和模块》等8项行业标准项目，《量子保密通信网络架构研究》、《量子密钥分发安全性研究》、《量子保密通信系统测试评估研究》、《量子密钥分发与经典光通信系统共纤传输研究》、《连续变量量子密钥分发技术研究》、《软件定义的量子密钥分发网络研究》等15项研究课题项目。目前，《量子保密通信网络架构及系统测试评估研究》、《量子密钥分发安全性研究》、《量子密钥分发与经典光通信系统共纤传输研究》等五项研究课题已经结项，明确了QKD网络架构参考模型、量子保密通信系统基本测试方法、量子密钥分发安全性攻防技术、量子与经典光通信共纤传输技术等内容。</p> <p>整体而言，量子通信是一个新生行业，目前它为各种安全应用产品提供核心的密钥资源，解决信息基础网络、关键基础设施信息系统的重大保密安全问题。量子保密通信网络本身作为一种信息安全基础设施，在全球范围内逐步形成投资建设趋势。量子保密通信网络的不断延伸和完善，有利于培育、繁衍各种基于量子保密通信网络的量子安全应用及服务，而应用和服务的日益扩大反过来又促进了网络建设的发展，呈现出网络建设与应用与服务的双向良性循环特征。</p>	
--	--	--

本次问询回复更新招股说明书修订调整的相关内容如下：

章节	具体位置	修改前	修改后
第二节	“四、主营业务情况”之“（一）主营业务”	<p>公司是我国率先从事量子通信技术产业化的企业，是量子通信产业化的开拓者、实践者和引领者。公司技术起源于中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队，该团队在量子信息领域取得了一系列有国际影响力的研究成果。公司面向世界科技前沿、经济主战场和国家重大需求，以高水平研发团队和先进研发平台为基础，建立并完善自主研发体系，打造具有创新能力和核心竞争力的产业力量。公司秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，以高水平研发团队和先进研发平台为基础开展持续攻关，目前已具备突破关键核心技术的基础和能力，掌握具有自主知识产权、技术指标国内外领先的实用化量子保密通信核心技术，拥有国内外量子技术相关专利182项以及多项领先的非专利技术，产品市场占有率始终位居国内第一。目前，公司已成为全球少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业之一，在业内具有较高的知名度。</p> <p>公司主要产品被部署在量子保密通信骨干网、量子保密通信城域网和行业量子保密通信接入网，满足内容丰富的信息安全需</p>	<p>公司是我国率先从事量子通信技术产业化的企业，技术起源于中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队。公司面向世界科技前沿、经济主战场和国家重大需求，秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，以高水平研发团队和先进研发平台为基础开展持续攻关。公司目前已具备突破关键核心技术的基础和能力，掌握具有自主知识产权、实用化量子保密通信核心技术，拥有国内外量子技术相关专利196项以及多项非专利技术，先后承担科技部863计划项目、多个省市自主创新专项、省市科技重大专项等。</p> <p>公司主要产品包括量子保密通信网络核心设备、量子安全应用产品、核心组件以及管理与控制软件四大门类，其中，量子保密通信网络核心设备主要包括 QKD 产品和信道与密钥组网交换产品，用</p>

		<p>求。公司凭借成体系的技术平台和研发能力，承担科技部863计划项目、多个省市自主创新专项、省市科技重大专项等。公司的技术和产品作为一种前沿的信息安全手段，可服务于金融、电力等事关国计民生领域的转型升级，服务于大数据、人工智能等新兴领域的发展壮大，服务于我国经济高质量发展，服务于创新驱动发展战略、可持续发展战略等国家战略，服务于供给侧结构性改革。</p>	<p>于建立量子密钥分发链路，实现建链控制、链路汇接、链路切换、多链路共纤以及密钥多路由交换和管理，形成远距离覆盖、多链路组网的能力，并为全网终端按需提供量子密钥。公司主要产品被部署在量子保密通信骨干网、量子保密通信城域网和行业量子保密通信接入网，产品与技术得到了充分验证。</p>
<p>第二节</p>	<p>“四、主营业务情况”之“（二）主要经营模式”</p>	<p>-</p>	<p>增加：</p> <p>1、盈利模式</p> <p>发行人在产业链中的角色和定位是量子通信产品和相关技术服务供应商，具有大规模量子通信产品的供应能力，产品与技术得到了充分验证。现阶段，发行人主要通过将量子通信产品（服务）销售给量子保密通信网络系统集成商，最终用于量子保密通信骨干网、城域网和局域网，以及以网络建设为基础的行业示范应用，从而实现盈利。</p>
<p>第二节</p>	<p>“四、主营业务情况”之“（三）竞争地位”</p>	<p>公司是我国量子通信领域市场占有率最高的行业领先企业。</p> <p>1、公司拥有行业领先的具有自主知识产权的核心技术</p> <p>公司自成立以来始终坚持自主研发创新的发展道路，秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，拥有完善的研发体系，构建高水平的研发技术平台，自主掌握了一系列核心技术。目前，公司已拥有 182 项专利技术和多项领先的非专利技术。公司在基础研究向工程应用转化能力上达到了国际领先水平，并在组网控制、工程技术及核心组件等方面都具有巨大的优势，形成了从基础研究成果向工程应用快速转化的技术能力体系，包括技术顶层设计能力、产品规划设计能力、产品创新优化能力等。</p> <p>2、公司拥有高效的研发体系</p> <p>公司建立了科学严谨、开放高效的研发体系，形成了科学有效的创新管理机制和研发激励机制，培养了一支技能全面、素质过硬的核心技术团队。核心技术团队对量子信息技术有深刻的理解和广阔的视野，能够及时跟踪行业应用和基础科研动态，准确把握前沿领域客户的需求，多名核心技术人员负责或参与了国家高技术研究发展计划（863 计划）、安徽省自主创新重大专项、安徽省科技重大专项计划、山东省自主创新成果转化重大专项等研发项目。公司“规模化量子网络组网技术产业创新团队”被评定为合肥市第二批“评定为合产业创新团队”，“量子通信接入网络核心技术产业创新团队”被评定为合肥市第五批“评定为合产业创新团队”，“量子通信接入网络核心技术产业创新团队”被评定为安徽省第九批“评定为安产业创新团队”，“济南市量子通信创新团队”被评定为“济南市优秀创新团队”。</p> <p>3、公司拥有市场认可的研发成果</p> <p>通过近十年的创新发展和积累，公司具备产业化应用的核心技术和市场认可的研发成果。目前公司已拥有专利 182 项，其中发明专利 43 项、实用新型专利 98 项、外观设计专利 30 项、国际</p>	<p>量子通信具有跨学科、高精尖的技术特点，要求企业具备较强的技术实力、配置丰富的技术研发资源，具有很高的技术壁垒。发行人依靠强大的技术创新能力、经验丰富的经营管理团队和技术团队，形成了自身核心技术和市场竞争力。</p> <p>目前公司已拥有专利 196 项，其中发明专利 48 项、实用新型专利 108 项、外观设计专利 29 项、国际专利 11 项，计算机软件著作权 195 项，并拥有多项非专利技术。公司正在牵头或参与多项国际、国家及行业标准的制定，主要为：牵头国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准预研 2 项、通信行业标准预研 3 项；参与国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准及标准预研 2 项、通信行业标准及标准预研 12 项、金融领域行业标准 2 项、电力领域行业标准 2 项。</p> <p>公司具备将技术成果有效转化为经营成果的条件和能力，形成了有利于企业持续经营的商业模式。截至 2018 年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达 7,000 余公里，其中超过 6,000 公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态。</p> <p>此外，公司产品在国家重大活动保障中发挥作用，如“十八大”量子安全保障（获军队科技进步一等奖）、“抗战胜利七十周年阅兵”量子安全保障、“十九大”量子安全保障、杭州 G20 峰会保电系统量子安全保障、青岛上合峰会保电系统量子安全保障、首届中国国际进口博览会保电系统量子安全保障等。</p>

专利 11 项，计算机软件著作权 189 项，并拥有多项领先的非专利技术。公司核心技术支撑了主要产品市场竞争力，产品广泛应用于量子保密通信骨干网、城域网、局域网，以及以量子保密通信网络为基础的行业应用。依托公司的技术实力和行业中的地位，公司正在牵头或参与多项国际、国家及行业标准的制定，主要为：牵头国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准预研 2 项、通信行业标准预研 3 项；参与国际标准 2 项、国家标准 1 项、密码行业标准及标准预研 2 项、通信行业标准及标准预研 12 项、金融领域行业标准 2 项、电力领域行业标准 2 项。

4、公司具有较强的竞争优势

随着量子信息技术的发展，量子通信网络及其应用将不断演进。未来随着 QKD 组网技术愈发成熟，QKD 还将扩展到电信网、企业网、个人与家庭、云存储等更广阔的应用领域；长远来看，随着量子卫星、量子中继、量子计算、量子传感等技术取得突破，通过量子通信网络将分布式的量子计算机和量子传感器连接，还将产生量子云计算、量子传感网等一系列全新的应用。行业发展前景十分广阔。同时，量子通信具有跨学科、高精尖的技术特点，产品研发和技术创新要求企业具备较强的技术实力、配置丰富的技术研发资源，量子通信行业具有很高的技术壁垒。依靠强大的技术创新能力、经验丰富的经营管理团队和技术团队、广阔的市场发展前景，公司具有较强的竞争优势。

5、公司保障建设的量子保密通信网络

公司具备技术成果有效转化为经营成果的条件和能力，形成了有利于企业持续经营的商业模式，并依靠核心技术形成较强成长能力。截至 2018 年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达 7,000 余公里，其中超过 6,000 公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态，具体如下：

名称	光纤皮长（公里）
京沪干线	1,979
武合干线	693
北京城域网	1,160
济南城域网	708
合肥城域网	295
武汉城域网	363
上海城域网	1,100
其他城域网	177
合计部署公司产品网络总长	6,475

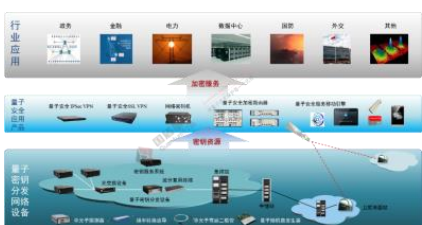
此外，公司产品在国家重大活动保障中发挥作用，如“十八大”量子安全保障（获军队科技进步一等奖）、“抗战胜利七十周年阅兵”量子安全保障、“十九大”量子安全保障、杭州G20峰会保电系统量子安全保障、青岛上合峰会保电系统量子安全保障、首

		届中国国际进口博览会保电系统量子安全保障等。	
第二节	五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略	-	增加： 发行人主要为下一代信息网络提供新型信息安全产品和服务，属于《上海证券交易所科创板企业上市推荐指引》中新一代信息技术领域的科技创新企业。公司面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，符合国家战略，拥有关键核心技术，科技创新能力突出，主要依靠核心技术开展生产经营，具有稳定的商业模式。此外，公司市场认可度高，社会形象良好，符合科创板定位。
第二节	“五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略”之“（一）技术的先进性”	<p>公司技术先进性主要体现在核心产品QKD设备的工作距离和成码率、量子保密通信组网能力两个方面，实现该等技术需要具备高量子效率的单光子探测、高精度的微弱光信号状态调制以及噪声抑制及量子密钥输出控制等高精尖技术能力。</p> <p>QKD产品的工作距离和成码率是量子保密通信网络建设以及行业应用方案的关键指标（通常记作“成码率@线路衰减”）。设备性能指标取决于高速量子光源、高速高精度编解码、高效率低噪声单光子探测等一系列关键核心技术的共同突破。2014年、2016年的200km、404km光纤MDI（测量设备无关）-QKD实验均在公司QKD设备的基础上进行，两者均是当时的QKD安全距离世界纪录，后者纪录目前仍未被打破。公司的QKD设备可以在24dB衰减的条件下工作，并已得到大量的实际应用，“京沪干线”中多个相邻站点的衰减大于20dB，最大距离超过89km（目前主流的光纤每公里约0.2dB衰减）。根据各可比量子保密通信企业官方网站上公开的信息，目前可比企业QKD设备的最大工作衰减为18dB，实际部署的最大距离是欧洲SECOQC网络中的85km（COW方案，由日内瓦大学的N. Gisin团队提供）。</p> <p>组网能力指量子保密通信网络的延长能力和拓宽能力，组网规模指量子保密通信网络中的网络节点的数量。组网能力与组网技术、量子密钥输出控制技术、量子密钥中继技术等核心技术密切相关。组网规模的大小决定了量子保密通信网络能够服务的用户总数量，决定了商用QKD网络的规模上限和网络能够服务的用户数量。随着组网规模的增加，组网技术复杂度呈平方倍数增加。从组网规模上来说，公司产品已应用于建设京沪干线以及和京沪干线相连的北京、上海、济南、合肥等地的城域网，并通过“墨子号”量子科学试验卫星与乌鲁木齐城域网和四个地面站相连，互联互通的网络节点数大于70个，网络中管理和运行的QKD设备数量大于400台。根据各可比企业官方网站以及政府网站公开的信息，2017年建成的“宁苏量子干线”全线共有9个节点，建设工程欧洲SECOQC网络节点数量为6个，所管理的QKD设备总数十余台；东京QKD网络节点数也为6个，设备数量也只有十余台。</p> <p>此外，QKD设备本身的安全性设计也体现了公司技术的先进性，设计和生产中考虑大量参数的精细稳定调控，例如光源的脉冲强度、时序、波长、波形、相位随机化等，探测器的效率、门</p>	<p>公司技术先进性主要体现在核心产品QKD设备的工作距离和成码率、量子保密通信组网能力两个方面。</p> <p>QKD产品的工作距离和成码率是量子保密通信网络建设以及行业应用方案的关键指标（通常记作“成码率@线路衰减”）。公司QKD设备可以在24dB衰减的条件下工作，并已得到大量的实际应用，如“京沪干线”中多个相邻站点的衰减大于20dB，最大距离超过89km（目前主流的光纤每公里约0.2dB衰减）。根据可比量子通信企业官网公开信息，目前可比企业QKD设备的最大工作衰减为18dB，实际部署的最大距离是欧洲SECOQC网络中的85km（COW方案，由日内瓦大学的N. Gisin团队提供）。</p> <p>组网能力指量子保密通信网络的延长能力和拓宽能力，与组网技术、量子密钥输出控制技术、量子密钥中继技术等核心技术密切相关。随着组网规模（量子保密通信网络中的网络节点的数量）的增加，组网技术复杂度呈平方倍数增加。从组网规模来看，公司产品已应用于京沪干线以及与其相连的北京、上海、济南、合肥等地的城域网，并通过“墨子号”量子科学试验卫星与乌鲁木齐城域网和四个地面站相连，互联互通的网络节点数大于70个，网络中管理和运行的QKD设备数量大于400台。根据各可比企业官网等相关公开信息，2017年建成的“宁苏量子干线”全线共有9个节点，欧洲SECOQC网络节点数量为6个，所管理的QKD设备总数十余台；东京QKD网络节点数也为6个，设备数量也只有十余台。</p> <p>此外，QKD设备本身的安全性设计也体现了公司技术的先进性，设计和生产中考虑大量参数的精细稳定调控，数据处理中的攻击分析、隐私放大因子设置等，以及设计有效措施防御针对器件工作模式缺点的外部入侵攻击等</p>

		<p>宽、时序、计数控制等，数据处理中的攻击分析、隐私放大因子设置等，以及设计有效措施防御针对器件工作模式缺点的外部入侵攻击等。</p> <p>综上，发行人技术在境内与境外发展水平中处于领先地位，技术的先进性确保了公司量子通信产品的市场竞争力，进一步巩固了核心技术领先优势和行业地位，为公司可持续发展奠定了坚实的基础。</p>	
第五节	“四、发行人控股子公司、参股公司情况”之“（一）全资（控股）子公司情况”	7家子公司分别按照“（1）基本情况”和“财务数据”两部分进行披露	共分成两个部分：1、基本情况，包括7家子公司的基本情况；2、财务数据，包括7家子公司最近一年一期的财务数据
第五节	“四、发行人控股子公司、参股公司情况”之“（一）参股公司情况”	7家参股公司分别按照“（1）基本情况”和“财务数据”两部分进行披露	共分成两个部分：1、基本情况，包括7家参股公司的基本情况；2、财务数据，包括7家参股公司最近一年一期的财务数据
第六节	“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（一）主营业务”之“1、主营业务情况”	<p>1、主营业务情况</p> <p>公司主要从事量子通信产品的研发、生产、销售及技术服务，为各类光纤量子保密通信网络以及星地一体广域量子保密通信地面站的建设系统地提供软硬件产品，为政务、金融、电力、国防等行业和领域提供组网及量子安全应用解决方案。</p> <p>公司是我国率先从事量子通信技术产业化的企业，是量子通信产业化的开拓者、实践者和引领者。公司技术起源于中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队，该团队在量子信息领域取得了一系列有国际影响力的研究成果。公司面向世界科技前沿、经济主战场和国家重大需求，以高水平研发团队和先进研发平台为基础，建立并完善自主研发体系，打造具有创新能力和核心竞争力的产业力量。公司秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，以高水平研发团队和先进研发平台为基础开展持续攻关，目前已具备突破关键核心技术的基础和能力，掌握具有自主知识产权、技术指标国内外领先的实用化量子保密通信核心技术，拥有国内外量子技术相关专利182项以及多项领先的非专利技术，产品市场占有率始终位居国内第一。目前，公司已成为全球少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业之一，在业内具有较高的知名度。</p>	<p>公司主要从事量子通信产品的研发、生产、销售及技术服务，为各类光纤量子保密通信网络以及星地一体广域量子保密通信地面站的建设系统地提供软硬件产品，为政务、金融、电力、国防等行业和领域提供组网及量子安全应用解决方案。</p> <p>公司是我国率先从事量子通信技术产业化的企业，是量子通信产业化的开拓者、实践者和引领者。公司技术起源于中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队。公司面向世界科技前沿、经济主战场和国家重大需求，秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，以高水平研发团队和先进研发平台为基础开展持续攻关。公司目前已具备突破关键核心技术的基础和能力，掌握具有自主知识产权、实用化量子保密通信核心技术，拥有国内外量子技术相关专利196项以及多项非专利技术，先后承担科技部863计划项目、多个省市自主创新专项、省市科技重大专项等。公司主要产品被部署在量子保密通信骨干网、量子保密通信城域网和行业量子保密通信接入</p>

	<p>公司主要产品被部署在量子保密通信骨干网、量子保密通信城域网和行业量子保密通信接入网，满足内容丰富的信息安全需求。公司凭借成体系的技术平台和研发能力，承担科技部 863 计划项目、多个省市自主创新专项、省市科技重大专项等。公司的技术和产品作为一种前沿的信息安全手段，可服务于金融、电力等事关国计民生领域的转型升级，服务于大数据、人工智能等新兴领域的发展壮大，服务于我国经济高质量发展，服务于创新驱动发展战略、可持续发展战略等国家战略，服务于供给侧结构性改革。</p>	<p>网，满足内容丰富的信息安全需求。</p> <p>公司技术和产品作为一种前沿的信息安全手段，可服务于金融、电力等事关国计民生领域的转型升级，服务于大数据、人工智能等新兴领域的发展壮大，服务于我国经济高质量发展，服务于创新驱动发展战略、可持续发展战略等国家战略，服务于供给侧结构性改革。</p>
<p>第六节 “一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（一）主营业务”之“1、主营业务背景”</p>	<p>2、主营业务背景</p> <p>公司现阶段研制的量子通信产品基于量子密钥分发技术，实现量子保密通信应用。</p> <p>（1）量子通信概述</p> <p>①量子通信</p> <p>上世纪九十年代以来，量子调控技术的进步使得人类可以对光子、原子等微观粒子进行主动的精确操纵，从而能够以一种全新的方式利用量子规律，使量子技术与信息技术得以深度融合，促进了面向信息理论安全的保密通信、超强的计算能力、突破经典极限的精密探测等量子信息技术的蓬勃发展。以量子通信、量子计算和量子测量为代表的新一轮“量子革命”，必将对信息技术（Information and Communication Technology, ICT）领域产生深远的影响。</p> <p>量子通信是量子信息学的一个重要分支，是利用量子态作为信息载体来进行信息交互的通信技术。量子通信与经典通信相互配合、形成互补，为人类提高通信能力提供创新性的技术手段。现阶段，量子通信的典型应用形式包括量子密钥分发（Quantum Key Distribution, QKD）和量子隐形传态（Quantum Teleportation）。量子密钥分发可用于经典信息的安全加密传输，被认为属于量子密码（Quantum Cryptography）的研究范畴，有时也被也称为量子密码；量子隐形传态是传递量子信息的有效手段，有望成为分布式量子计算网络等应用中的主要信息交互方式。</p> <p>②量子密钥分发</p> <p>量子密钥分发是最先实用化的量子信息技术，是量子通信的重要方向。量子密钥分发可以在空间分离的用户之间以信息理论安全的方式共享密钥，可以提升加密通信体系的长期安全性，在国际上得到了广泛的认同和大力推广。作为量子通信现阶段的重要应用，量子密钥分发也常被直接称为量子通信，包括 2010 年沃尔夫物理学奖获得者 Anton Zeilinger 教授等在内的众多国际学者通常将量子密钥分发就称为量子通信；美国物理学会（APS）的学科分类系统（PhySH）将量子密码作为量子通信条目下的一个子条目；欧盟最新发布的量子技术旗舰计划《量子宣言》，将以量子密钥分发为核心的量子保密通信作为量子通信领域未来的主要发展方向。</p> <p>现有实际的量子密钥分发系统主要采用 BB84 协议，由</p>	<p>调整至：“二、发行人所处行业的基本情况及其竞争状况”之“（四）行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”披露为：</p> <p>（1）量子通信概况</p> <p>①量子通信、量子保密通信和量子密钥分发</p> <p>量子通信是量子信息学的一个重要分支，是利用量子态作为信息载体来进行信息交互的通信技术，现阶段，量子通信的典型应用形式包括量子密钥分发（Quantum Key Distribution, QKD）和量子隐形传态（Quantum Teleportation）。其中，以具备信息理论安全性证明的 QKD 技术作为密钥分发功能组件，结合适当的密钥管理、安全的密码算法和协议而形成的加密通信安全解决方案，被称为“量子保密通信”。由于量子保密通信是现阶段量子通信最主要的应用体现方式，在本招股说明书中并不严格区分。</p> <p>量子密钥分发利用量子物理原理实现远程密钥交换或协商并保障密钥交换的安全性，是最先实用化的量子信息技术，可以提升加密通信体系的长期安全性，在国际上得到了广泛的认同和大力推广。量子密钥分发与公钥密码技术利用数学问题的求解实现远程密钥交换，并利用求解的计算复杂度来保障密钥分发安全，在原理上有根本性的不同。量子密钥分发的主要优势在于安全性，无论攻击者具有怎样的计算分析能力、乃至任意的量子计算分析能力，量子密钥分发都是安全的。</p>

	<p>Bennett 和 Brassard 于 1984 年提出。与经典密码体制不同，量子密钥分发的安全性基于量子力学的基本原理。学术界认为量子密钥分发具有“信息理论安全”（也可称为“无条件安全”），指的是拥有严格数学证明的安全性。量子密钥分发的这种安全性，与计算复杂度无关，因此不论对手拥有多强的计算能力，其安全性都不会受到影响。</p> <p>③量子保密通信</p> <p>量子保密通信是指以具备信息理论安全性证明的 QKD 技术作为密钥分发功能组件，结合适当的密钥管理、安全的密码算法和协议而形成的加密通信安全解决方案。依据结合方式的不同，量子保密通信系统可具有多种类型。例如，可证明信息理论安全的 QKD 技术与同样可证明信息理论安全的“一次一密”加密方案和 Wegman-Carter 认证方案相结合，形成具备信息理论安全性的量子保密通信系统。又如，QKD 与其他能够抵抗量子计算攻击的对称密钥加密算法结合使用，可实现可支持大带宽业务的、具备前向安全性的量子保密通信系统。由于量子保密通信是现阶段量子通信最主要的应用体现方式，在本招股说明书中的部分位置并不严格区分。</p>	
<p>第六节 “一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（一）主营业务”之“1、主营业务背景”</p>	<p>“（3）量子保密通信与非量子保密通信技术方面的差异”的全部内容</p>	<p>调整至： “二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”之“（2）量子保密通信与非量子保密通信的比较”进行披露</p>
<p>第六节 “一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（二）主要产品及应用”之“1、主要产品”主</p>	<p>公司主要产品包括量子保密通信网络核心设备、量子安全应用产品、核心组件以及管理与控制软件四大门类，与经典通信设备、应用终端、光纤信道共同组成量子保密通信网络，为用户提供信息安全服务，如下所示：</p>  <p>1、主要产品</p> <p>量子保密通信网络核心设备用于建立量子密钥分发链路，实现建链控制、链路汇接、链路切换、多链路共纤以及密钥多路由</p>	<p>1、主要产品</p> <p>公司主要产品包括量子保密通信网络核心设备、量子安全应用产品、核心组件以及管理与控制软件四大门类，与经典通信设备、应用终端、光纤信道共同组成量子保密通信网络，为用户提供信息安全服务。</p> <p>（1）量子保密通信网络核心设备：主要包括 QKD 产品和信道与密钥组网交换产品，用于建立量子密钥分发链路，实现建链控制、链路汇接、链路切换、多链路共纤以及密钥多路由交换和管理，形成远距离覆盖、多链路组网的能力，并为全网终端按需提供量子密钥。</p>

	<p>交换和管理，形成远距离覆盖、多链路组网的能力，并为全网终端按需提供量子密钥。</p> <p>量子安全应用产品从量子通信网络获得量子密钥，为固网/移动终端、用户等提供加密传输、身份认证等服务。</p> <p>核心组件主要应用于 QKD 设备，也可应用于量子信息的其他领域，例如微弱光探测、随机数产生、量子力学实验演示等教学与科研仪器。</p> <p>管控软件用于各种量子保密通信网络的网络/网元管理和控制。</p> <p>(以下为所有产品图示表)</p>	<p>(该产品图示表)</p> <p>(2) 量子安全应用产品：从量子通信网络获得量子密钥，为固网/移动终端、用户等提供加密传输、身份认证等服务。</p> <p>(该产品图示表)</p> <p>(3) 核心组件：主要应用于 QKD 设备，也可应用于量子信息的其他领域，例如微弱光探测、随机数产生、量子力学实验演示等教学与科研仪器。</p> <p>(该产品图示表)</p> <p>(4) 管控软件：用于各种量子保密通信网络的网络/网元管理和控制。</p> <p>(该产品图示表)</p>						
<p>第</p> <p>“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“(二)主要产品及应用”之“2、主要产品应用”主</p>	<p>我国量子通信行业目前处于推广期，行业发展依赖于量子保密通信网络建设及在量子保密通信网络基础上不断开发出的行业应用；行业应用的不断扩展，反过来也促进了量子保密通信网络的建设。现阶段，公司经营发展主要依托于国家和地方政府推进的众多量子保密通信网络建设项目，产品主要应用于量子保密通信网络建设。与此同时，随着量子保密通信网络建设项目的不断实施，发行人已在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用，为公司产品下一步推广应用奠定了基础。</p> <p>现阶段，在量子保密通信网络建设项目中，建设方一般通过向系统集成商进行招标，系统集成商中标后成为项目的承建方；发行人为量子保密通信设备及相关技术服务提供方，直接向系统集成商提供量子保密通信设备及相关技术服务。公司所提供的组网及量子安全应用解决方案主要为公司产品推广和应用服务。以“京沪干线”为例，中科大为建设方，神州数码系统集成服务有限公司、中国通信建设集团有限公司等为系统集成商，发行人为量子保密通信设备及相关技术服务提供方。</p> <p>(1) 量子保密通信组网应用</p> <p>实现广域量子保密通信网络的路径是光纤量子保密通信城域网-</p>	<p>现阶段，公司经营发展主要依托于国家和地方政府推进的众多量子保密通信网络建设项目，提供量子保密通信设备及相关技术服务。随着量子保密通信网络建设项目的不断实施，发行人已在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用，为公司产品下一步推广应用奠定了基础。</p>  <p>(1) 量子保密通信组网应用</p> <p>我国量子保密通信已进入广域网阶段，实现广域量子保密通信网络的路径是光纤量子保密通信城域网-光纤量子保密通信骨干网-星地量子通信网络，在用户侧按需构建局域网接入具体应用。公司产品在量子保密通信网络和行业应用中的具体作用如下：</p> <table border="1" data-bbox="973 1780 1492 2016"> <thead> <tr> <th>主要产品</th> <th>具体作用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>QKD 产品</td> <td>量子密钥分发</td> </tr> <tr> <td>信道与密钥组网交换产品</td> <td>减少所需光纤，进行量子密钥的存储、调度、使用以及网络扩容</td> </tr> </tbody> </table>	主要产品	具体作用	QKD 产品	量子密钥分发	信道与密钥组网交换产品	减少所需光纤，进行量子密钥的存储、调度、使用以及网络扩容
主要产品	具体作用							
QKD 产品	量子密钥分发							
信道与密钥组网交换产品	减少所需光纤，进行量子密钥的存储、调度、使用以及网络扩容							

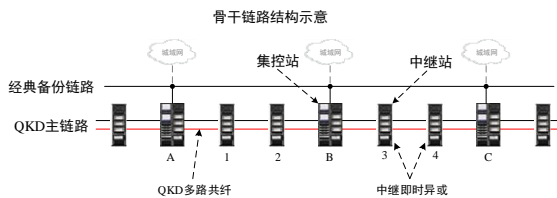
光纤量子保密通信骨干网-星地量子通信网络,在用户侧按需构建局域网接入具体应用。2013~2018年,我国多地城域网已建成并投入使用。2017年,量子保密通信“京沪干线”开通运行。2016年,“墨子号”量子科学实验卫星顺利升空,于2017年超预期完成三大科学任务,并与“京沪干线”实现连接,构成了天地一体化量子通信网络的雏形,标志着量子保密通信进入广域网阶段。

公司产品主要用于构建量子保密通信骨干网、城域网、局域网,以及以量子保密通信网络为基础的行业应用。公司在上述领域应用中的具体作用如下:

主要产品	具体作用
QKD 产品	量子密钥分发
信道与密钥组网交换产品	减少所需光纤,进行量子密钥的存储、调度、使用以及网络扩容
管控软件	量子保密通信网络的网络管理和控制
其他相关产品	使用量子密钥对数据和信息进行加密通信,提供量子信息产品的核心组件等

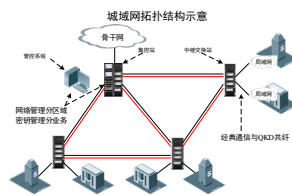
①骨干网应用

骨干网实现跨省、跨城的连接(包括地面光纤和卫星-地面站两种实现方式),光纤量子保密通信骨干网具有链路距离长、承载容量大、可靠性与健壮性要求高的需求特点。骨干网应用方案如下图所示,已应用于量子保密通信“京沪干线”、“武合干线”等骨干网中。



②城域网应用

城域网负责城市范围内不同区域、不同行业机构的连接,上联骨干网,下联局域网/用户区域,具有链路长度中等、业务容量较大、可拓展性要求高、组网拓扑复杂的需求特征。城域网应用方案如下图所示,已用于合肥、济南、武汉、北京、上海、贵阳等多个城域网。



③局域网应用

局域网实现一个单位或一处地点内多个终端的接入。局域网上联

管控软件	量子保密通信网络的网络管理和控制
其他相关产品	使用量子密钥对数据和信息进行加密通信,提供量子信息产品的核心组件等

①骨干网应用:骨干网实现跨省、跨城的连接(包括地面光纤和卫星-地面站两种实现方式),光纤量子保密通信骨干网具有链路距离长、承载容量大、可靠性与健壮性要求高的需求特点。骨干网应用方案已应用于量子保密通信“京沪干线”、“武合干线”等骨干网中;未来随着更多卫星地面站的建设,公司的地面站产品将提供更广泛的接入支持。

②城域网应用:城域网负责城市范围内不同区域、不同行业机构的连接,上联骨干网,下联局域网/用户区域,具有链路长度中等、业务容量较大、可拓展性要求高、组网拓扑复杂的需求特征。城域网应用方案已用于合肥、济南、武汉、北京、上海、贵阳等多个城域网。

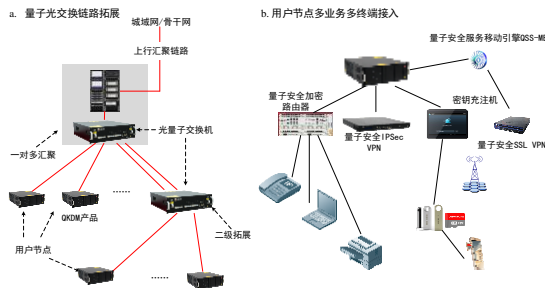
③局域网应用:局域网实现一个单位或一处地点内多个终端的接入。局域网上联城域网,下联一个小区域(如一个企业的办公楼群)内多个用户终端的接入,具有距离要求不高、下联分支数量大、业务接入多元化等需求特征。局域网应用方案如下图所示,已用于公司构建的多个局域网的用户接入。

(2)量子保密通信行业应用

针对行业信息安全应用,公司已在政务、金融、电力、国防等对信息安全具有高要求的行业和领域推出了一批示范性应用,为各个领域的相应场景提供通用或定制的解决方案。

此外,公司利用QKD自身特性,结合密钥分发中心(Key Distribution Center, KDC),可以将QKD生成的量子密钥应用于移动终端侧,保护端到端及端到服务器的通信安全性,可在移动办公、移动作业、移动支付、物联网等多种场景进行应用,还设计了量子安全服务移动引擎QSS-ME解决方案

城域网，下联一个小区域（如一个企业的办公楼群）内多个用户终端的接入，具有距离要求不高、下联分支数量大、业务接入多元化等需求特征。局域网应用方案如下图所示，已用于公司构建的多个城域网的用户接入。



(2) 行业应用

针对行业信息安全应用，公司已在政务、金融、电力、国防等对信息安全具有高要求的行业和领域推出了一批示范性应用。

①政务应用

量子保密通信可用于保护政企专网基础设施及其服务的安全性。企业或政府机构通常要求通信服务提供高度的机密性、完整性和真实性，需要强制性地采用专用的安全系统。当前通常采用基于IPSec或TLS的安全虚拟专用网络（VPN）技术来对数据中心与分支机构之间的流量进行鉴权和加密，而结合QKD的链路加密机可以与这些技术结合来满足企业网各站点之间信息加密需求。公司为政务应用设计了“分级保障、适度安全、分片管理、可控互通”的解决方案。公司产品已用于合肥、济南、武汉、海口、贵阳等政府部门。

②金融应用

以银行业为例，银行业采用核心业务信息统一由总行集中管理的体制，业务量大、对安全性要求高。针对这种特点，公司设计的银行业务数据的加密传输应用解决方案，已用于人民银行、工商银行、中国银行、建设银行、农业银行、浦发银行、徽商银行等金融机构。

银行业的移动金融应用非常广泛，为解决量子密钥资源到移动终端“最后一公里”的配送及使用需求，保障移动终端和业务中心之间能够开展量子安全通信业务，公司设计了量子安全服务移动引擎QSS-ME解决方案。

③关键基础设施控制和数据采集应用

关键基础设施对于社会经济的正常运行发挥着重要作用，其安全性和可靠性通常依赖于其通信基础设施子系统，例如铁路的信令控制系统、电力调度自动化控制系统、供水控制系统、大型工业控制系统等，量子保密通信可用于保护关键基础设施中的数据采集与监控系统（Supervisory control and data acquisition, SCADA）数据通信安全性。公司在电力领域针对调度自动化、配电自动化等业务设计的解决方案，已用于国家电网下属灾备中心以及山东、安徽、浙江等省电力公司进行验证。此外，公司在保电、银电交易等业务场景均有相应的解决方案，还可根据需求定制开

发或联合开发相关解决方案。

④云和数据中心应用

在不同的数据中心之间进行数据备份及业务连续性等业务时，量子保密通信可以用于保障数据中心之间数据传输的安全性。数据中心间的链路加密机可通过 QKD 按需更换密钥，满足企业、用户的高安全数据传输需求。公司针对云和数据中心对海量数据存储安全、异地备份传输安全以及用户核心数据上云安全设计了解决方案，已部分用于阿里巴巴等的若干数据中心。

⑤电信网络运营应用

电信网络运营除了提供普通的通信链路，也提供安全专线等附加值业务，公司针对其骨干网、接入网专线保护提供了解决方案。

电信骨干网保护：将量子保密通信与电信骨干网融合，量子信道、协商信道以及承载 OTN 业务的经典数据信道通过 OTN 设备波分复用实现共纤传输，同时将量子密钥应用于 OTN 设备间业务数据的加密，为电信骨干网提供了平滑升级的高安全方案。**电信接入网保护：**在电信接入网的无源光网络（PON）中，通过在光线路终端（OLT）/光网络单元（ONU）处部署分别部署量子密钥分发接收/发射终端并复用光纤，实现了在 PON 网络中的一对多安全密钥分发，支持 ONU 用户数据的安全接入。

⑥其他领域应用

公司还可为其他领域的相应场景提供通用或定制化的解决方案，包括基于卫星链路的远距离无线通信保护、服务于海量移动终端的移动通信保护等。

a. 远距离无线通信保护应用

QKD 与基于卫星、飞机等的远距离无线通信系统相结合是一种很有针对性的应用，无需部署大量地面光纤和可信中继站点即可实现远距离站点之间高度安全的密钥分发，适用于保障偏远地区、海外使馆、重要移动装置等的通信安全。还可扩展到多颗卫星的场景，它们之间通过自由空间链路相互连接，可构成覆盖全球的卫星 QKD 网络。公司产品目前已为“墨子号”与“京沪干线”的对接提供支持，未来将通过正在研发的地面站产品提供更广泛的接入支持。

b. 移动终端通信保护应用

各类移动终端用户的网络安全防护已成为当前关注的热点问题之一。公司利用 QKD 自身的独特优势，结合密钥分发中心（Key Distribution Center, KDC），可以将 QKD 生成的量子密钥应用于移动终端侧，保护端到端及端到服务器的通信安全性，可在移动办公、移动作业、移动支付、物联网等多种场景进行应用。

展望未来，由多纵多横的国家光纤量子保密通信骨干网、各地城域网以及行业专网构成大范围的地面光纤量子保密通信网，连接由多个量子通信卫星构成的量子通信星座，形成天地一体化广域量子保密通信体系，成为覆盖陆、海、空、天的信息安全基础设施，全面服务于政务、金融、电力、国防、交通、医疗等行业和领域相关的网络安全、数据安全及应用安全需求，并走进面向个

		人的信息安全市场。	
第六节	“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（二）主要产品及应用”之“2、主要产品应用”主	<p>（3）在现有技术条件下，“信息理论安全”的假设前提在发行人产品的主要应用场景中的实现情况，发行人产品的安全性、有效性不存在不确定性</p> <p>量子密钥分发技术“信息理论安全”指的是针对信道窃听和计算破译的安全性，其假设前提是：①量子力学物理理论是正确的；②量子密钥分发设备的工作是符合量子密钥分发协议要求的。前提1是由量子理论的实验检验和在各个学科领域中广泛成功运用来保障的，前提2是通过产品的设计研制和严格的分析测评保障的。自量子密钥分发技术诞生以来，学术界通过持续不断研究，已相当全面地分析了量子密钥分发系统的理论安全要素及各要素的现实符合情况，分析了现实要素偏差对成码率公式的影响并进行相应安全设计，从而保障发行人量子密钥分发产品的设计和制造能够符合协议要求。因此，量子密钥分发技术“信息理论安全”的假设在发行人产品中能够得到满足。</p> <p>针对传统密码产品，即使其实现了有条件下的可证明安全密码协议，也仍然存在试图破坏其实现的物理入侵攻击和非入侵攻击等威胁。类似地，对于发行人量子密钥分发产品也存在试图通过物理入侵破坏其实现的攻击威胁。这一类攻击往往称为“量子黑客攻击”。针对这种攻击，近十余年来，学术界通过不断地研究，已经比较全面地分析了可能导致黑客攻击的安全漏洞，设计了关闭所有安全漏洞的各种防护方案。相关研究的总结已体现在欧洲电信标准研究院（ETSI）发布的白皮书《Implement Security of Quantum Cryptography: Introduction, challenges, solutions》和中国通信标准化协会量子通信和信息技术特设任务组（CCSA-ST7）发布的《量子保密通信技术白皮书》中，已知的量子攻击都可以得到有效防护。</p> <p>与此同时，针对与传统密码产品相同的信息安全防护要求，诸如入侵防护（如：物理锁、防护罩、拆卸留痕、入侵检测等）、非入侵防护（如：电磁泄露、能量分析等）以及密钥管理（如：密钥存储、使用、销毁周期等）等方面的要求，运用成熟的密码系统和产品的测评标准和规范，使得量子密钥分发产品能够抵御量子计算威胁的同时，可以具备与传统密码系统相当的工程安全性。公司长期跟踪和学习相关研究成果，积极参与或牵头相关安全规范和标准的编制；并根据研究成果和相关的规范要求从工程实现角度进行产品设计和生产，并已接受多方测评，保障产品符合量子密钥分发协议，关闭已知量子安全漏洞，并符合相关的密码安全规范。</p> <p>因此，发行人产品的安全性、有效性不存在不确定性。</p>	<p>调整至：</p> <p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”之“（1）量子通信概况”披露如下：</p> <p>②量子密钥分发的安全性和有效性</p> <p>量子密钥分发往往被称为具有信息理论安全性，指的是针对信道窃听和计算破译的安全性，其假设前提是：①量子力学物理理论是正确的；②量子密钥分发设备的工作是符合量子密钥分发协议要求的。前提1是由量子理论的实验检验和在各个学科领域中广泛成功运用来保障的，前提2是通过产品的设计研制和严格的分析测评保障的。量子密钥分发技术“信息理论安全”的假设在发行人产品中能够得到满足。</p> <p>针对传统密码产品，即使其实现了有条件下的可证明安全密码协议，也仍然存在试图破坏其实现的物理入侵攻击和非入侵攻击等威胁。类似地，对于发行人量子密钥分发产品也存在试图通过物理入侵破坏其实现的攻击威胁。这一类攻击往往称为“量子黑客攻击”。针对这种攻击，近十余年来，学术界通过不断地研究，已经比较全面地分析了可能导致黑客攻击的安全漏洞，设计了关闭所有安全漏洞的各种防护方案。相关研究的总结已体现在欧洲电信标准研究院（ETSI）发布的白皮书《Implement Security of Quantum Cryptography: Introduction, challenges, solutions》和中国通信标准化协会量子通信和信息技术特设任务组（CCSA-ST7）发布的《量子保密通信技术白皮书》中，已知的量子攻击都可以得到有效防护。</p> <p>与此同时，针对与传统密码产品相同的信息安全防护要求，诸如入侵防护（如：物理锁、防护罩、拆卸留痕、入侵检测等）、非入侵防护（如：电磁泄露、能量分析等）以及密钥管理（如：密钥存储、使用、销毁周期等）等方面的要求，运用成熟的密码系统和产品的测评标准和规范，使得量子密钥分发产品能够抵御量子计算威胁的同时，可以具备与传统密码系统相当的工程安全性。</p>
第六节	“一、发行人主营业务及主要产品情况”之	<p>（4）与传统密码系统相比，发行人产品在安全性、成码率、成本、效率、稳定性等方面的优势及劣势</p> <p>发行人产品主要利用量子密钥分发技术在通信链路和网络中安全地分发密钥，可类比于传统密码系统中的对称密钥分发功能组件。使用发行人产品实现对称密钥分发后，结合抗量子计算的对称密</p>	<p>调整至：</p> <p>“二、发行人所处行业的基本情况”之“（六）竞争优势和竞争劣势”披露如下：</p> <p>1、竞争优势</p> <p>（7）与传统密码系统相比的优势</p>

<p>“（二）主要产品及应用”之“2、主要产品应用”主</p>	<p>码，可以实现抗量子计算、具备长期安全性保障的加密通信解决方案。传统密码系统的对称密钥分发功能主要使用的手段有两种，一是通过人工递送方式，另一种是利用公钥密码技术，实现在不安全信道上的密钥协商。和采用人工递送方式的密码系统相比，发行人产品提高了密码系统的密钥分发效率，减少了密钥安全风险中的人员因素。和采用公钥密码技术的密码系统相比，发行人产品具有针对计算破译和量子计算破译的机密性和长期安全性。发行人产品可以作为密码分发功能组件和传统密码系统相结合，实际上为传统密码通信系统提供了密钥分发的安全性增量。传统密码产品的密钥更新周期一般较长，从十几分钟、一小时到更长时间不等，对于密钥分发速率的要求不高。因此发行人产品的成码率满足目前密码系统的密钥分发需求，在效率上没有明显劣势。未来，随着发行人产品的量子密钥成码率进一步提高，可以有效地支撑密码系统服务更多的用户。</p> <p>与大部分传统密码机相比，公司产品存在一定成本劣势，但长远来看，随着量子密钥分发产品的芯片化发展和规模应用，成本方面的差距会逐步缩小。</p> <p>在产品稳定性方面，由于技术成熟度和物理结构的原因，公司产品暂时处于劣势。例如密码机的平均无故障时间（MTBF）普遍已达3万小时，而目前公司产品的MTBF约2万小时。</p> <p>综上，和采用人工递送方式的密码系统相比，发行人产品提高了密码系统的密钥分发效率，减少了密钥安全风险中的人员因素。和采用公钥密码技术的密码系统相比，发行人产品具有针对计算破译和量子计算破译的机密性和长期安全性；发行人产品的成码率满足目前密码系统的密钥分发需求，在效率上没有明显劣势；与大部分传统密码机相比，公司产品存在一定成本劣势；在产品稳定性方面，由于技术成熟度和物理结构的原因，公司产品暂时处于劣势。</p>	<p>①有效防御量子计算等新技术攻击</p> <p>发行人产品主要利用量子密钥分发技术在通信链路和网络中安全地分发密钥，可类比于传统密码系统中的对称密钥分发功能组件。使用发行人产品实现对称密钥分发后，结合抗量子计算的对称密码，可以实现抗量子计算、具备长期安全性保障的加密通信解决方案。传统密码系统的对称密钥分发功能主要使用的手段有两种，一是通过人工递送方式，另一种是利用公钥密码技术，实现在不安全信道上的密钥协商。和采用人工递送方式的密码系统相比，发行人产品提高了密码系统的密钥分发效率，减少了密钥安全风险中的人员因素。和采用公钥密码技术的密码系统相比，发行人产品具有针对计算破译和量子计算破译的机密性和长期安全性。</p> <p>②更有效地支撑密码系统服务</p> <p>发行人产品可以作为密码分发功能组件和传统密码系统相结合，实际上为传统密码通信系统提供了密钥分发的安全性增量。传统密码产品的密钥更新周期一般较长，从十几分钟、一小时到更长时间不等，对于密钥分发速率的要求不高。因此发行人产品的成码率满足目前密码系统的密钥分发需求，在效率上没有明显劣势。未来，随着发行人产品的量子密钥成码率进一步提高，可以有效地支撑密码系统服务更多的用户。</p> <p>2、竞争劣势</p> <p>（3）与传统密码系统相比的劣势</p> <p>与传统密码系统相比，在产品稳定性方面，由于技术成熟度和物理结构的原因，公司产品暂时处于劣势。例如密码机的平均无故障时间（MTBF）普遍已达3万小时，而目前公司产品的MTBF约2万小时。与大部分传统密码产品相比，公司产品存在一定成本劣势，但长远来看，随着量子密钥分发产品的芯片化发展和规模应用，成本和价格方面的差距会逐步缩小。和欧美企业相比，我国在基础材料、产业链支撑等方面相比欧洲、美国、日本等较为薄弱。</p>
<p>第六节 “一、发行人主营业务情况”之“（二）主要经营模式”</p>	<p>-</p>	<p>增加：</p> <p>1、盈利模式</p> <p>发行人在产业链中的角色和定位是量子通信产品和相关技术服务供应商，具有大规模量子通信产品的供应能力，产品与技术得到了充分验证。现阶段，发行人主要通过将量子通信产品（服务）销售给量子保密通信网络系统集成商，最终用于量子保密通信骨干网、城域网和局域网，以及以网络建设为基础的行业示范应用，从而实现盈利。</p>

<p style="text-align: center;">第六节</p> <p>“二、发行人所处行业的基本情况及其竞争状况”之“（二）行业监管体制、主要法律法规及政策”之“2、主要法律法规及产业政策”</p>	<p>①《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》在“重大科学研究计划”指出“重点研究量子通信的载体和调控原理及方法，量子计算，电荷—自旋—相位—轨道等关联规律以及新的量子调控方法，受限小量子体系的新量子效应，人工带隙材料的宏观量子效应，量子调控表征和测量的新原理和新技术基础等”。</p> <p>②《2006—2020年国家信息化发展战略》指出“到2020年，我国信息化发展的战略目标是：综合信息基础设施基本普及，信息技术自主创新能力显著增强，信息产业结构全面优化，国家信息安全保障水平大幅提高，国民经济和社会信息化取得明显成效……”。</p> <p>③《产业结构调整指导目录（2011年本）》指出“二十八、信息产业”中的“的八、量子通信设备”属于“第一类鼓励类”产业。</p> <p>④《国家“十二五”科学和技术发展规划》指出“十二五”期间要强化前沿技术研究，包括“突破光子信息处理、量子通信、量子计算、太赫兹通信、新型计算系统体系、网构软件、海量数据处理、智能感知与交互等重点技术，攻克普适服务、人机物交互等核心关键技术等”。</p> <p>⑤《量子调控研究国家重大科学研究计划“十二五”专项规划》制定的“十二五”期间的发展目标为“量子体系材料和人工带隙材料，推进量子通信技术的实用化和量子技术标准与协议的制定…”，并将“量子通信与信息安全”作为“十二五”期间主要任务之一。</p> <p>⑥《国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012重大科技基年）》提出了“十二五”时期的十六项建设重点，其中包括“原创性网络设备系统，资源监控管理系统，涵盖云计算服务、物联网应用、空间信息网络仿真、网络信息安全、高性能集成电路验证以及量子通信网络等开放式网络试验系统”。</p> <p>⑦《中国制造2025》提出的战略任务和重点，包括“掌握新型计算、高速互联、先进存储、体系化安全保障等核心技术，全面突破第五代移动通信（5G）技术、核心路由交换技术、超高速大容量智能光传输技术、“未来网络”核心技术和体系架构，积极推动量子计算、神经网络等发展”等。</p> <p>⑧《国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015-2025年）》提出“超前部署科研任务”，即面向未来，瞄准国际前沿技术，围绕制约发展的关键瓶颈，超前部署科研任务，与相关国家科技计划有效衔接，发展新技术、创新新体制、建设新系统，主要技术指标达到国际先进水平，不断提升自主创新能力，支撑国家民用空间基础设施升级换代，培育和引领新需求。在“通信广播卫星科研任务”明确“开展激光通信、量子通信、卫星信息安全抗干扰等先进技术研究及验证”。</p> <p>⑨《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》提出了“深入实施创新驱动发展战略”，包括“坚持战略和前沿导向，集中支持事关发展全局的基础研究和共性关键技术</p>	<p style="text-align: center;">调整至前述政策表格中披露</p>
--	--	---

研究，加快突破新一代信息通信、新能源、新材料、航空航天、生物医药、智能制造等领域核心技术”。

⑩《产业关键共性技术发展指南（2015年）》确定优先发展的产业关键共性技术205项，其中，电子信息与通信业39项，包括高速光通信关键器件和芯片技术。

⑪《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》明确提出“培育发展战略性新兴产业加强前瞻布局，在空天海洋、信息网络、生命科学、核技术等领域，培育一批战略性新兴产业。大力发展新型飞行器及航行器、新一代作业平台和空天一体化观测系统，着力构建量子通信和泛在安全物联网，加快发展合成生物和再生医学技术，加速开发新一代核电装备和小型核动力系统、民用核分析与成像，打造未来发展新优势”。

⑫《国家创新驱动发展战略纲要》指出“面向2030年，坚持有所为有所不为，尽快启动航空发动机及燃气轮机重大项目，在量子通信、信息网络、智能制造和机器人、深空深海探测、重点新材料和新能源、脑科学、健康医疗等领域，充分论证，把准方向，明确重点，再部署一批体现国家战略意图的重大科技项目和工程”。

⑬《长江三角洲城市群发展规划》提出“构建泛在普惠的信息网络”，包括“促进跨区域信息安全联防联控。加强智慧城市网络安全管理，积极建设“京沪干线”量子通信工程，推动量子通信技术在上海、合肥、芜湖等城市使用，促进量子通信技术在政府部门、军队和金融机构等应用”。

⑭《“十三五”国家科技创新规划》指出，面向2030年，再选择一批体现国家战略意图的重大科技项目，力争有所突破。……包括“量子通信与量子计算机。研发城域、城际、自由空间量子通信技术，研制通用量子计算原型机和实用化量子模拟机”。

⑮《“十三五”国家基础研究专项规划》在“发展重点与主要任务”指出了“十三五”期间组织实施重大科技项目，包括“1. 量子通信与量子计算机奠定我国在新一轮信息技术国际竞争中的科技基础和优势方向。量子通信研究面向多用户联网的量子通信关键技术和成套设备，率先突破量子保密通信技术，建设超远距离光纤量子通信网，开展星地量子通信系统研究，构建完整的空地一体广域量子通信网络体系，与经典通信网络实现无缝链接；量子计算机研究解决大尺度量子系统的效率问题，研发量子系统、量子芯片材料、结构与工艺、量子计算机整体构架以及操作和应用系统，实现量子信息的调制、存储、传输和计算，最终实现可实用化的量子计算机原型机；量子精密测量研究利用量子通信和量子计算所发展的量子探测、测量和操纵技术，实现对重力、时间、位置等的超高灵敏度测量，大幅提升卫星导航、潜艇定位、医学检测、引力波探测等的准确性和精确性”。

⑯《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》指出在信息网络领域，“布局太赫兹通信、可见光通信等技术研发，持续推动量子密钥技术应用，……统筹布局量子芯片、量子编程、量子软件

以及相关材料和装置制备关键技术研发，推动量子计算机的物理实现和量子仿真的应用”。

⑰《“十三五”国家信息化规划》指出“强化战略性前沿技术超前布局。立足国情，面向世界科技前沿、国家重大需求和国民经济主要领域，坚持战略导向、前沿导向和安全导向，重点突破信息化领域基础技术、通用技术以及非对称技术，超前布局前沿技术、颠覆性技术。加强量子通信、未来网络、类脑计算、人工智能、全息显示、虚拟现实、大数据认知分析、新型非易失性存储、无人驾驶交通工具、区块链、基因编辑等新技术基础研发和前沿布局，构筑新赛场先发主导优势。加快构建智能穿戴设备、高级机器人、智能汽车等新兴智能终端产业体系和政策环境。鼓励企业开展基础性前沿性创新研究”。

⑱《中原城市群发展规划》提出“构建高效泛在的信息网络系统”，其中信息化建设重点工程包括“信息安全保障工程：支持郑州、宿州应用推广城域量子通信网络；以强化基础网络安全、信息系统安全、重点行业工控系统安全等为重点，提升应急基础平台、灾准备份平台、测评认证平台等设施支撑能力。”

⑲《信息通信行业发展规划(2016—2020年)》(工信部规[2016]424号)，指出：要发展现代互联网产业体系，……发挥互联网企业创新主体地位和主导作用，以技术创新为突破，带动移动互联网、5G、云计算、大数据、物联网、虚拟现实、人工智能、3D打印、量子通信等领域核心技术的研发和产业化。

⑳《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016年版)》将战略性新兴产业的具体内涵进一步细化，其中包括“信息安全咨询服务、信息系统安全集成、网络安全维护服务、信息安全风险评估、信息系统等级保护咨询、攻击防护服务、加密保密服务、网络安全应急服务…”等。

㉑《关于组织实施2018年新一代信息基础设施建设工程的通知》明确提出：2018年，国家发展改革委将继续组织实施新一代信息基础设施建设工程，支持重点包括国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程，即以量子保密通信“京沪干线”和“墨子号”量子科学实验卫星为基础，面向国家战略需求和可持续运营要求，在京津冀、长江经济带等重点区域建设量子保密通信骨干网及城域网，并在若干地区建设卫星地面站，形成量子保密通信骨干环网。同时，构建量子保密通信网络运营服务体系，进一步推进其在信息通信领域及政务、金融、电力等行业的应用。

㉒《国务院关于全面加强基础科学研究的若干意见》提出：优化国家科技计划基础研究支持体系。……，拓展实施国家重大科技项目，加快实施量子通信与量子计算机、脑科学与类脑研究等“科技创新2030重大项目”，推动对其他重大基础前沿和战略必争领域的前瞻部署。

㉓《金融和重要领域密码应用与创新发展规划(2018-2022年)》提出：大力推动密码科技创新，……，加强密码基础理论、关键技术和应用研究，促进密码与量子技术、云计算、大数据、

	物联网、人工智能、区块链等新兴技术融合创新。	
第六节 所属行业在新技术、新产业、新业态、新模式等方面近三年的发展情况和未来发展趋势”	<p>3、公司取得的科技成果不存在产业化应用困难，核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性</p> <p>量子保密通信技术基于物理学原理，安全性不依赖于计算复杂度，能够抵御算法破解和暴力搜索求解等常用密码攻击手段，能够预防未来量子计算等新技术带来的潜在威胁，是保障信息安全的新型技术手段，得到国家政策的大力支持。</p> <p>在公司取得的科技成果开展产业化应用方面，公司产品主要应用于量子保密通信网络建设，如量子保密通信“京沪干线”、“武合干线”等骨干网和合肥、济南、武汉、北京、上海、贵阳等多个城域网，同时随着量子保密通信网络建设项目的不断实施，发行人已在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用。截至2018年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达7,000余公里，其中超过6,000公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态，实现了科技成果在产业应用中的有效转化。因此，公司不存在产业化应用困难。</p> <p>在量子保密通信技术应用推广期，由于传统密码技术已持续、广泛地应用于社会的方方面面，因此面临与传统密码技术的竞争，市场推广的困难主要体现在：高端高安全性需求群体对产品资质有严格要求。量子保密通信技术作为一种新的保密通信技术，在实现高端市场环境的过程中，还需在密码相关部门监督指导下，经历测评和认证，才可实现高端市场的大规模应用；民商用领域对价格及便捷性要求敏感，量子通信保密技术由于前期研发投入较大，在形成市场规模效应之前，与传统密码产品相比价格相对较高。</p> <p>由于国家长期支持信息安全技术创新发展，出台了一系列政策支持量子保密通信技术发展。与此同时，围绕这一新兴技术的相关标准和规范正在国家相关部门的组织下有序进行，在激烈的量子保密通信国际标准化竞争中我国也已占有一席之地。公司在这些标准化工作中正发挥着关键作用。另一方面，公司核心技术的商业应用已经获得良好的发展基础，通过布局芯片集成化等技术降低设备的成本、体积、能耗以及对光纤线路和机房资源的依赖程度，提高量子保密通信网络架构的灵活性。因此未来公司核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性。</p> <p>综上，公司核心专利、关键核心技术已经运用在公司产品中，公司产品具体性能不断突破并已应用在众多量子保密通信网络中，实现了科技成果在产业应用中的有效转化。公司取得的科技成果不存在产业化应用的困难，核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性。</p> <p>4、发行人大规模商业化应用面临的具体困难或障碍</p> <p>量子保密通信技术基于物理学原理，安全性不依赖于计算复杂度，能够抵御算法破解和暴力搜索求解等常用密码攻击手段，能够预防未来量子计算等新技术带来的潜在威胁，是保障信息安全的新型技术手段，得到国家政策的大力支持。在现阶段商业化应用方</p>	<p>调整至：“二、发行人所处行业的基本情况及其竞争状况”之“（七）公司大规模商业化应用面临的具体困难或障碍”披露如下：</p> <p>在现阶段商业化应用方面，公司产品主要应用于量子保密通信网络建设，并在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用，实现了科技成果在产业应用中的有效转化。在未来大规模商业化方面，发行人面临以下困难：</p> <p>首先，由于高端高安全性需求群体对安全产品的资质有严格要求，量子保密通信技术还需在密码相关部门监督指导下，经历测评和认证，才可实现高端市场的大规模应用。同时，民商用领域对价格及便捷性要求敏感，量子通信保密技术在形成市场规模效应之前，与传统产品相比价格相对较高。公司需积极主动在主管部门监督指导下推动资质相关的测评和认证工作，并通过研发芯片集成技术，不断降低硬件终端成本和提高部署便利性。</p> <p>第二，标准化是量子保密通信技术从实用化走向产业化规模应用中十分重要的一环，目前标准化体系处于建设阶段，需要尽快形成支撑大规模QKD组网、运营、应用、认证的完整标准体系。围绕这一新兴技术的相关标准和规范正在国家相关部门的组织下有序进行，我国已在激烈的量子保密通信国际标准化竞争中占有一席之地，公司在这些标准化工作中正发挥着关键作用。</p> <p>第三，公司产品原则上已可以适应绝大多数网络环境，可采用常规光缆/光纤（含中继站）和经典通信网络进行大规模产业化，但还需要进一步开发适应灵活的光网络架构的技术和产品，特别是在现有的可与骨干网融合的QKD基础上，发展和光接入网、未来的SDN网络等融合的QKD技术和产品。</p> <p>第四，通过公司过往设计建设的一系列网络取得的技术积累，底层软件的功能要求已经基本实现，而行业应用软件需更丰富易用且兼容开放，但已不存在技术制约。公司需在现有QSS-ME等开放共性的应用平台的基础上，进一步丰富应用，推动应用生态的建设。</p> <p>综上，发行人处于大规模商业化应用的推广阶段。公司核心专利、关键核心技术已经运用在公司产品中，具体性能不断突破并已应用在众多量子保密通信网络中，产品原则上已经可以适应绝大多数网络环境，可以采用常规光缆/光纤（含中继站）和经典通信网络进行大规模产业化，实现了科技成果在</p>

	<p>面，公司产品主要应用于量子保密通信网络建设，并在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用，实现了科技成果在产业应用中的有效转化。在未来大规模商业化方面，发行人面临以下困难：</p> <p>首先，由于高端高安全性需求群体对安全产品的资质有严格要求，量子保密通信技术还需在密码相关部门监督指导下，经历测评和认证，才可实现高端市场的大规模应用。同时，民商用领域对价格及便捷性要求敏感，量子通信保密技术在形成市场规模效应之前，与传统产品相比价格相对较高。公司需积极主动在主管部门监督指导下推动资质相关的测评和认证工作，并通过研发芯片集成技术，不断降低硬件终端成本和提高部署便利性。</p> <p>第二，标准化是量子保密通信技术从实用化走向产业化规模应用中十分重要的一环，目前标准化体系处于建设阶段，需要尽快形成支撑大规模 QKD 组网、运营、应用、认证的完整标准体系。围绕这一新兴技术的相关标准和规范正在国家相关部门的组织下有序进行，我国已在激烈的量子保密通信国际标准化竞争中占有一席之地，公司在这些标准化工作中正发挥着关键作用。</p> <p>第三，公司产品原则上已可以适应绝大多数网络环境，可采用常规光缆/光纤（含中继站）和经典通信网络进行大规模产业化，但还需要进一步开发适应灵活的光网络架构的技术和产品，特别是在现有的可与骨干网融合的 QKD 基础上，发展和光接入网、未来的 SDN 网络等融合的 QKD 技术和产品。</p> <p>第四，通过公司过往设计建设的一系列网络取得的技术积累，底层软件的功能要求已经基本实现，而行业应用软件需更丰富易用且兼容开放，但已不存在技术制约。公司需在现有 QSS-ME 等开放共性的应用平台的基础上，进一步丰富应用，推动应用生态的建设。</p> <p>发行人处于大规模商业化应用的推广阶段，产品原则上已经可以适应绝大多数网络环境，可以采用常规光缆/光纤（含中继站）和经典通信网络进行大规模产业化；发行人目前软硬件能力尚未达到大规模产业化所需软硬件条件。但发行人已采取有效措施，制定合理的研发和技术路径等解决上述问题。公司不存在大规模商业化应用的障碍。</p>	<p>产业应用中的有效转化。</p> <p>发行人目前软硬件能力尚未达到大规模产业化所需软硬件条件。但发行人已采取有效措施，制定合理的研发和技术路径等解决上述问题。公司取得的科技成果不存在产业化应用的困难和大规模商业化应用的障碍，核心技术的商业应用及发展前景不存在重大不确定性。</p>
<p>第六节 “二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“4、量子通信</p>	<p>④产业化面临的主要困难或障碍</p> <p>量子密钥分发技术在欧美主要发达国家产业化所面临的主要困难或障碍与我国大致相似但略有差异。</p> <p>相似的部分是，相对于可以达到全民普及应用这个程度的需求，量子密钥分发产品目前的性能还有待提高、成本也相对较高，需通过新材料、新工艺、新方法研究突破高效量子调控和芯片化集成等相关核心技术和产学研联动培育壮大产业链解决；同时，量子保密通信作为一种比较前沿的新兴技术，其安全测评技术难度较高，应用规范标准尚不完善，不利于大众建立对技术的信心和对规模化应用的认知，需通过加强学术界、行业等的联合研究推动相关技术和标准的建立解决。</p>	<p>调整至：“二、发行人所处行业的基本情况”之“（八）公司大规模商业化应用面临的具体困难或障碍”披露</p>

	行业发展概况”业	略有差异的部分是，我国在基础材料、产业链支撑等方面相比欧美日等国较为薄弱。而欧美的光纤网络基础设施普及率较低，根据 2017 年德勤的一项研究报告，美国当时只有不到 20%的家庭拥有光纤覆盖，而我国在 2015 年已达到 40%的光纤覆盖。																																																																												
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“5、量子保密通信需求分析”量	<p>(2)量子保密通信网络作为基础设施符合安全和信息化发展的趋势与要求</p> <p>近十年来，我国各领域、各地区量子保密通信网络建设投入不断增加，尤其进入 2016 年以后，开工建设和投入使用的网络数量和规模明显上升，其中绝大多数网络由公司提供量子通信系列产品和解决方案。近十年我国量子保密通信网络建设情况如下：</p> <table border="1" data-bbox="284 613 930 2027"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>地点</th> <th>建设状态</th> <th>公司是否提供设备</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5 节点全通型量子通信网络</td> <td>合肥</td> <td>2009 年建成</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7 节点量子政务网</td> <td>芜湖</td> <td>2009 年建成</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>建国 60 周年阅兵量子保密热线</td> <td>北京</td> <td>2009 年建成</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>合肥城域量子通信试验示范网</td> <td>合肥</td> <td>2012 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>新华社金融信息量子通信验证网</td> <td>北京</td> <td>2012 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>十八大量子安全通信保障</td> <td>北京</td> <td>2012 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>“合巢芜”城际量子通信网</td> <td>合肥-芜湖</td> <td>2012 年建成</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>济南量子通信试验网</td> <td>济南</td> <td>2013 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>公安量子安全通信试点工程</td> <td>合肥</td> <td>2014 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>抗战胜利 70 周年阅兵量子密话及传输系统</td> <td>北京</td> <td>2015 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>“墨子号”量子科学实验卫星广域量子密钥应用平台</td> <td>各地</td> <td>2017 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>量子保密通信“京沪干线”</td> <td>北京-上海</td> <td>2017 年建成</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>江苏省苏宁量子干线</td> <td>南京-苏州</td> <td>2017 年建成</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>融合量子安全的合</td> <td>合肥</td> <td>2017 年建成</td> <td>是</td> </tr> </tbody> </table>	序号	名称	地点	建设状态	公司是否提供设备	1	5 节点全通型量子通信网络	合肥	2009 年建成	否	2	7 节点量子政务网	芜湖	2009 年建成	否	3	建国 60 周年阅兵量子保密热线	北京	2009 年建成	否	4	合肥城域量子通信试验示范网	合肥	2012 年建成	是	5	新华社金融信息量子通信验证网	北京	2012 年建成	是	6	十八大量子安全通信保障	北京	2012 年建成	是	7	“合巢芜”城际量子通信网	合肥-芜湖	2012 年建成	否	8	济南量子通信试验网	济南	2013 年建成	是	9	公安量子安全通信试点工程	合肥	2014 年建成	是	10	抗战胜利 70 周年阅兵量子密话及传输系统	北京	2015 年建成	是	11	“墨子号”量子科学实验卫星广域量子密钥应用平台	各地	2017 年建成	是	12	量子保密通信“京沪干线”	北京-上海	2017 年建成	是	13	江苏省苏宁量子干线	南京-苏州	2017 年建成	否	14	融合量子安全的合	合肥	2017 年建成	是	调整至：“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之“2、量子通信行业发展概况”之“（3）量子保密通信网络建设发展状况”
序号	名称	地点	建设状态	公司是否提供设备																																																																										
1	5 节点全通型量子通信网络	合肥	2009 年建成	否																																																																										
2	7 节点量子政务网	芜湖	2009 年建成	否																																																																										
3	建国 60 周年阅兵量子保密热线	北京	2009 年建成	否																																																																										
4	合肥城域量子通信试验示范网	合肥	2012 年建成	是																																																																										
5	新华社金融信息量子通信验证网	北京	2012 年建成	是																																																																										
6	十八大量子安全通信保障	北京	2012 年建成	是																																																																										
7	“合巢芜”城际量子通信网	合肥-芜湖	2012 年建成	否																																																																										
8	济南量子通信试验网	济南	2013 年建成	是																																																																										
9	公安量子安全通信试点工程	合肥	2014 年建成	是																																																																										
10	抗战胜利 70 周年阅兵量子密话及传输系统	北京	2015 年建成	是																																																																										
11	“墨子号”量子科学实验卫星广域量子密钥应用平台	各地	2017 年建成	是																																																																										
12	量子保密通信“京沪干线”	北京-上海	2017 年建成	是																																																																										
13	江苏省苏宁量子干线	南京-苏州	2017 年建成	否																																																																										
14	融合量子安全的合	合肥	2017 年建成	是																																																																										

			肥政务外网		成	
	15	济南	济南党政机关量子通信专网	2017年建成	是	
	16	北京	十九大量子安全通信保障	2017年建成	是	
	17	武汉-合肥	武合量子保密通信干线	2018年建成	是	
	18	武汉	武汉量子保密通信城域网	2018年建成	是	
	19	北京	北京量子城域网	2018年建成	是	
	20	华东	阿里巴巴 OTN 量子安全加密通信系统	2018年建成	是	
	21	上海	陆家嘴金融量子保密通信应用示范网	2018年建成	是	
	22	宿州	宿州量子保密通信党政军警专网	建设中	是	
	23	乌鲁木齐	乌鲁木齐量子保密通信城域网	扩建中	是	
	24	海口	海口量子保密通信城域网	规划扩建	是	
	25	西安	西安量子保密通信城域网	建设中	是	
	26	贵阳	贵阳市量子保密通信城域网	建设中	是	
	27	中国	国家量子保密通信骨干网（汉广段、沪合段）	建设中	是	
	28	各地	银行、电力等领域的行业应用网络	进度不等	是	
	<p>广州、西安、成都、贵阳、重庆、南京、海口、乌鲁木齐、宿州等地已启动本地量子保密通信城域网规划，预期未来3~5年，京津冀、长三角、珠三角、西南地区、中西部地区等城市带将陆续新建或扩建量子通信城域网。</p>					
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展概况”之	<p>公司所处的量子保密通信行业属于信息安全行业的分支，目前处于推广期，具有高技术壁垒，产品供应商较少，除本公司外，还有瑞士 ID Quantique 公司、安徽问天量子科技股份有限公司、浙江九州量子信息技术股份有限公司等企业。公司是我国量子通信领域市场占有率最高的行业领先企业，依靠较强的技术和产品优势，在行业内形成了自身的核心竞争力。</p> <p>从整个信息安全行业看，密码技术和产品是受到严格管制的高端领域，行业内供应商有限，但技术相对成熟，竞争较为充分。量子保密通信与基于密码的加密通信、认证等具有相似的功能，但</p>				调整至：“二、发行人所处行业的基本情况”之“（五）发行人市场地位、技术水平及特点、行业内主要企业以及面临的机遇和挑战”之“3、行业内的主要企业情况”
		<p>（1）竞争格局</p> <p>公司所处的量子保密通信行业属于信息安全行业的分支，目前处于推广期，具有高技术壁垒，产品供应商较少，除本公司外，还有瑞士 ID Quantique 公司、安徽问天量子科技股份有限公司、浙江九州</p>				

	“8、竞争格局” 竞	由于二者在安全原理和实现方式上存在区别，目前存在差异化竞争。	量子信息技术股份有限公司等企业。公司是我国量子通信领域市场占有率最高的行业领先企业，依靠较强的技术和产品优势，在行业内形成了自身的核心竞争力。 从整个信息安全行业看，密码技术和产品是受到严格管制的高端领域，行业内供应商有限，但技术相对成熟，竞争较为充分。信息安全行业内从事密钥算法及设备、密钥管理加密机相关产品等密码产品生产的企业较少，主要有：成都卫士通信息产业股份有限公司、兴唐通信科技有限公司、中孚信息股份有限公司、飞天诚信科技股份有限公司、格尔软件股份有限公司等。 量子保密通信与基于密码的加密通信、认证等具有相似的功能，但由于二者在安全原理和实现方式上存在区别，目前存在差异化竞争。
第六节	“二、发行人所处行业的基本情况 及竞争状况	(七) 与同行业可比公司比较情况	调整至： “二、发行人所处行业的基本情况 及竞争状况”之“（五）发行人市场地位、技术水平及特点、行业内主要企业以及面临的机遇和挑战”之“3、行业内的主要企业情况”之“（3）与上述可比公司比较情况”。
第六节	“五、对主要业务有重大影响的主要资源要素”之“（二）主要无形资产”	2、专利和 5、计算机软件著作权	调整至：招股说明书“附录一”和“附录二”披露
第九节	“六、经注册会计师鉴证的非经常性损益明细表”之“（二）报告期经营成果有重大影响的非经常性损益项目对公司	2、政府补助相关情况之（1）政府补助的法律和政策依据	调整至：招股说明书“附录三”

	报告期与未来期间经营成果的影响分析”		
第九节	“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”	7、资本化项目情况之（2）各项目内容、资本化时点及依据、资本化条件具体判断等情况	调整至：招股说明书“附录四”
-	其他	-	对招股书说明书的部分内容进行了修订调整

此外，发行人已对招股说明书其他内容进行了修改披露。

三、保荐机构核查意见

保荐机构查阅发行人所处行业有关法律法规、政策、研究报告、行业杂志、协会报告、权威媒体的相关报道；核查行业内主要企业的有关资料；查阅发行人产品和技术资料；对招股说明书披露的相关信息与取得的资料进行比对；对公司总裁等相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构认为：招股说明书的披露符合《格式准则》第三条的规定，与发行人实际提供的产品或服务相关，披露相关内容不会对投资者产生误导，有利于投资者准确理解发行人所从事的业务。发行人已结合自身主营业务及产品构成情况，对招股说明书相关内容进行了修订。

18. 招股说明书披露，公司产品主要应用于构建量子保密骨干网、城域网、局域网及行业信息安全应用。

请发行人补充披露：（1）公司产品在上述四大领域中的具体应用情况，包括公司销售产品或提供服务的具体内容、销售数量、价格及定价依据，发行人与主要客户签订的合同条款、各方权利义务关系；（2）发行人产品或服务在上述领域中的具体作用、上述各领域对发行人业绩的贡献等情况。

答复：

一、公司产品在上述四大领域中的具体应用情况，包括公司销售产品或提供服务的具体内容、销售数量、价格及定价依据，发行人与主要客户签订的合同条款、各方权利义务关系

（一）公司产品在上述四大领域中的具体应用情况

按照量子保密通信网络组网应用划分，公司产品应用可分为量子保密通信骨干网、城域网、局域网及其他应用，其中，骨干网及乌鲁木齐城域网等可用于多个行业，其他城域网、局域网等为行业专用网络。具体情况如下：

单位：台，万元，万元/台

应用领域	产品/服务	2019 年度			2018 年度			2017 年度			2016 年度		
		数量	金额	单价	数量	金额	单价	数量	金额	单价	数量	金额	单价
骨干网	量子保密通信产品	-	5,713.71	-	-	14,266.35	-	-	1,881.63	-	-	12,790.69	-
	其中：QKD产品	127	3,340.59	26.30	347	11,999.55	34.58	24	1,188.83	49.53	186	11,478.38	61.71
	相关技术服务	-	3.60	-	-	-	-	-	112.57	-	-	3.93	-
城域网	量子保密通信产品	-	14,106.11	-	-	6,319.70	-	-	21,854.98	-	-	2,122.70	-
	其中：QKD产品	351	10,367.76	29.54	77	3,781.95	49.12	347	13,869.55	39.97	46	2,122.70	46.15
	相关技术服务	-	853.58	-	-	937.35	-	-	78.33	-	-	-	-
局域网及其他	量子保密通信产品	-	3,997.85	-	-	4,029.62	-	-	2,897.96	-	-	5,162.62	-
	其中：QKD产品	31.00	1,551.29	50.04	54	2,268.02	42.00	43	1,852.43	43.08	65	3,265.98	50.25
	相关技术服务	-	912.33	-	-	137.86	-	-	422.69	-	-	949.34	-
合计		-	25,587.18	-	-	25,690.88	-	-	27,248.16	-	-	21,029.28	-

公司总体定价策略为：公司统一制定产品和服务价格体系；在具体开展业务时，综合权衡产品成本、客户拟实施项目特点、销量多少以及战略目标等多种因素与客户协商确定产品报价，以保证合理利润，不同规格产品、不同客户销售价格有高有低，不尽相同。总体而言，产品成本及毛利因素为影响产品销售定价的主要因素。

(二) 发行人与主要客户签订的合同条款、各方权利义务关系

客户名称	合同金额 (万元)	合同主要条款及权利义务关系		
		付款方式	货物的交付与验收	其他约定
南京易科	1,510.00	合同签订后 20 个工作日内支付合同额的 30%; 合同项下货物到货验收	在货物运达甲方指定地点时，由甲乙双方当场清点货物的型号、数量，	合同还对产品的交货时间、运输

腾信 信息技 术有 限公 司		后, 甲方收到乙方开具的全额增值 税发票之日起, 20 个工作日内支付 合同额的 30% (总 60%); 合同项下货 物到货验收 6 个月内, 20 个工作 日内支付合同额的 35% (总 95%); 免费 维护期到期后, 20 个工作日内支付 合同尾款 5%。	检验是否存在外观上的明显缺陷, 或其他显见性的质量问题。如确认 无误, 双方共同签署到货证明, 货 物交由甲方保管, 货物的损毁、灭 失等风险转移到甲方承担; 如甲方 所收到的货物型号、数量与本合同 不符, 或存在明显的质量问题, 甲 乙双方应就地共同做好详细记录并 签订证明书。双方签订的证明书可 被用作退换货物、计算违约金或索 赔的正当证据。甲方对货物质量存 在异议的, 应于乙方交付货物之日 起 10 日内向乙方提出, 逾期未提出 的视为验收合格。	方式、质量保证 及售后服务、违 约责任等事项做 了约定
神州 数码 系统 集成 服务 有限 公司	8, 803. 30	合同签订完成交货后, 且收到发票 后 30 个工作日内支付 30% 货款; 乙 方所供产品到货验收完成满 9 个 月, 且收到发票后 30 个工作日内支 付 60% 货款; 保修期满且甲方在收 到发票后 30 个工作日内支付 10%。	在货物运达甲方指定地点时, 由甲 乙双方当场清点货物的型号、数量, 检验是否存在外观上的明显缺陷, 或其他显见性的质量问题。如确认 无误, 双方共同签署到货证明, 货 物交由甲方保管, 货物的损毁、灭 失等风险转移到甲方承担。如甲方 所收到的货物型号、数量与本合同 不符, 或 存在明显的质量问题, 甲 乙双方应就地共同做好详细记录并 签订证明书。双方签订的证明书可 被用作退换货物、计算违约金或索 赔的正当证据。甲方对货物质量存 在异议的, 应于乙方交付货物之日 起 10 日内向乙方提出, 逾期未提出 的视为验收合格。	合同还对产品的 交货时间、运输方 式、质量保证及售 后服务、违约责任 等事项做了约定
国家 信息 通信 国际 创新 园管 理委 员会	5, 990. 00	合同生效后 20 个工作日内甲方向 乙方支付合同价款的 30% 作为预付 款; 乙方完成联调测试、出具测试 报告并通过专家评审后甲方向乙方 支付至合同总价款的 60%; 联合验 收合格后甲方向乙方支付至合同总 价款的支付 95%, 剩余 5% 作为质 保金在验收合格后满 1 年无质量问 题无息一次性付清。	乙方在项目竣工后向甲方提出验收 申请, 甲方接到申请后应在 10 日 内组织验收。验收方式为对货物的 规格、数量和外形完整性进行查看。 对合同中量子设备部分, 组织专家 测试合同上的主要技术指标。	合同还对质量、包 装和标记、运输及 保险、索赔、违约 赔偿等事项做了 约定; 未单独约定 各方权利和义务 关系。
武汉 光谷 航天 三江 激光	5, 169. 13	合同正式签订后 5 个工作日, 甲方 需完成到货验收。验收通过后乙 方向甲方提供全额发票 (17% 增值 税); 甲方在收到乙方合同全额发 票后 5 个工作日内支付 20% 的货 款, 其余	在货物运达甲方指定地点时, 由甲 乙双方当场清点货物的型号、数量, 检验是否存在外观上的明显缺陷, 或其他显见性的质量问题。如确认 无误, 双方共同签署到货证明, 货	合同还对维修维 保、违约责任等事 项做了约定; 未单 独约定各方权利 和义务关系。

产业 技术 研究 院有 限公 司		货款根据甲方的资金回收及回款情况同比支付给乙方。	物交由甲方保管，货物的毁损、灭失等风险转移到甲方承担。如甲方所收到的货物型号、数量与本合同不符，或存在明显的质量问题，甲乙双方应就地共同做好详细记录并签订证明书。双方签订的证明书可被用作退换货物、计算违约金或索赔的正当证据。自双方签署设备到货验收单之时，货物的风险责任自动转移自甲方承担	
北京 中创 为量 子通 信技 术有 限公 司	3,289.00	合同签订 7 日内预付合同总金额的 20%；合同项下产品到货验收合格后 7 日内支付合同总金额的 30%；合同项下产品安装合格后 7 日内支付合同总金额的 40%；合同项下产品验收后 6 个月内支付合同总金额的 10%。	乙方应当对产品运至约定交货地点前一日通知甲方，以便甲方做好接收准备。产品运至约定交货地点后三日内甲方对产品进行接收。接收时甲方有权对乙方所交产品的外包装完好程度、产品品牌、型号、数量、产地或生产厂商等是否符合合同约定进行确认产品到货。乙方交付的产品存在损坏或缺，或产品品牌、型号、配置性能等不符合约定的，甲方有权拒绝接收相应产品且乙方应按合同约定承担违约责任。产品到货检验后应由甲方根据到货结果签署到货证明。验收应在交货后七天内完成，验收合格后，甲方向乙方出具货物验收报告。	合同还对质量、运输、保密责任、违约责任等事项作了约定；未单独约定各方权利和义务关系。
中国 通信 建设 集团 有限 公司	3,176.30	合同签订后的 2 天内，甲方向乙方支付合同价款的 30%作为项目预付款；所有设备在内场部署完毕并通过技术验收后 35 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 30%作为项目进度款；所有设备在现场部署完毕并通过系统验收后 35 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 35%作为项目进度款；主干网络量子系统免费维护期完成后 20 个工作日内，甲方向乙方支付剩余合同价款的 5%。	验收标准参照招标文件和“主干网络量子系统建设集成技术规格和要求”，按所述设备/系统功能与性能指标进行内场验收，具体验收项目由甲方指定。合同签署后 2 天内，甲方需完成合同中乙方提供的以下量子产品的验收工作：量子网关发射端（数量 6）、量子网关接收端—超低噪声版（数量 6）；合同签署后 30 天内，甲方需完成合同中乙方提供的以下量子产品的验收工作：量子网关发射端（数量 15）、量子网关接收端—超低噪声版（数量 13）、量子网关接收端—一般噪声版（数量 2）	合同还对质量标准、运输交货、售后服务、保密责任、违约责任等事项作了约定
安徽 四创 电子	3,054.00	合同签订后 30 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 30%作为项目预付款；所有设备在内场部署完毕	验收标准参照“主干网络量子系统建设集成技术规格和要求”，按所述设备/系统功能与性能指标进行	合同还对质量标准、时间进度、售后服务、保密责

股份有限公司		并通过技术验收后 30 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 30%作为进度款。所有设备在现场部署完毕并通过系统验收后 30 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 35%作为进度款；主干网络量子系统免费维护期完成后 20 个工作日内，甲方向乙方支付剩余合同价款的 5%。以上款项均在甲方收到用户贸易款并验收合格后支付乙方。	内场验收，具体验收项目由甲方指定。	任、违约责任等事项作了约定
宿州市发展和改革委员会（物价局）	2,339.00	项目分三期供应，中标供应商完成每年的供应内容，提供相应的服务，采购人对每年的供应内容自行或组织第三方验收，每年验收通过后 30 个工作日内向中标供应商支付合同总款的三分之一款项；中标供应商在签订合同的同时，向集中采购机构提供相当于合同总价 5%的履约保证金；项目竣工验收后，履约保证金转为质量保证金；质量保证金在自项目验收日起满十二个月返还。	中标供应商完成合同约定后向采购人发起书面验收申请，采购人应在政府采购合同规定的时间内组织验收；采购人应在项目完工后的十五个工作日内完成验收，不得无故拖延验收时间，否则将视为采购人验收合格；如果任何被检验或测试的服务不能满足采购文件规定的技术规范的要求，采购人可以拒绝接受该服务，中标供应商应更换被拒绝的服务，或者免费进行必要的维修以满足采购文件规定的技术规范的要求。	合同还对技术规范与服务内容、知识产权、完成方式、附带服务、质量保证、索赔、违约罚款等事项作了约定
陕西国光华信息科技有限公司	1,028.35	合同生效后 5 个工作日内，甲方支付 30%货款；到货验收合格满 4 个月后 5 个工作日内，甲方支付 60%货款；质保期满后 5 个工作日内，甲方支付剩余 10%货款。	在货物运达甲方指定地点时，由甲乙双方当场清点货物的型号、数量，检验是否存在外观上的明显缺陷，或其他显见性的质量问题。如确认无误，双方共同签署到货证明，货物交由甲方保管，货物的毁损、灭失等风险转移到甲方承担。如甲方所收到的货物型号、数量与本合同不符，或存在明显的质量问题，甲乙双方应就地共同做好详细记录并签订证明书。双方签订的证明书可被用作退换货物、计算违约金或索赔的正当证据。甲方对货物质量存在异议的，应于乙方交付货物之日起 10 日内向乙方提出，逾期未提出的视为验收合格。	合同还对质量保证及售后服务、违约责任等事项做了约定
国科量网	907.08	甲方在收到乙方产品、相关文件和发票后 30 个工作日支付合同价款的 50%；乙方所供产品在部署调试完成后试运行满 120 天无故障，甲方收到发票后 30 个工作日支付合	根据技术规格、质量要求和订货数量验收，具体验收方法由乙方根据甲方要求编制，乙方应配合甲方的验收；产品的所有权和风险在甲方验收确认合格并接收产品后从乙方	合同还对产品的技术标准、包装标准及费用负担、质量保证和维护服务、违约责任等事

		同价款的 45%；剩余的合同价款的 5%，作为产品的质量保证金，如产品在约定的质保期没有发生任何质量问题，且乙方按约完成应尽的质保和维护义务，则在质保维护期届满之日起 30 个工作日后支付。	转移给甲方。	项作了约定；未单独约定各方权利和义务关系。
安徽继远软件有限公司	859.00	合同签订生效后并收到卖方金额 17%增值税专用发票后支付合同价款的 10%，设备到货且收到签字确认的设备签收单后支付合同款的 40%，设备安全试运行满 3 个月后支付合同款的 40%，质保期内满 1 年后支付合同款的 10%。	设备到达交货地点后，30 天内甲、乙双方应对设备的数量及外观质量进行初步验收。若设备发生缺、损或与合同约定不符，卖方应负责补足或更换，并由双方确认。设备数量及外观符合合同约定的，双方代表签署该部分设备的初步验收记录（交接单），设备初步验收后，买方应妥为保管，若因保管不善造成损失，由买方负责。 卖方完成厂验和对买方操作人员的培训后，无明显技术问题和产品故障的，双方依照本合同中约定的质量要求和验收标准对设备进行最终验收。对技术复杂设备，买方可申请国家认可的专业检测机构参与初步验收和最终验收，出具质量检测报告。	合同还对质量保 证、交货、培训和工程验收、保密责任、违约责任等事项作了约定；未单独约定各方权利和义务关系。

注：合同中约定的甲方为客户，乙方为发行人及其子公司。

（三）补充披露情况

1、“公司产品在上述四大领域中的具体应用情况”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“（三）主营业务收入构成”中披露。

2、“发行人与主要客户签订的合同条款、各方权利义务关系”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（二）主要客户情况”中披露。

二、发行人产品或服务在上述领域中的具体作用、上述各领域对发行人业绩的贡献等情况

（一）发行人产品或服务在上述领域中的具体作用

发行人产品主要用于量子保密通信骨干网、城域网、局域网，以及以量子保密通信网络为基础的行业应用，在上述领域应用中的具体作用如下：

主要产品	具体作用
QKD 产品	量子密钥分发
信道与密钥组网交换产品	减少所需光纤，进行量子密钥的存储、调度、使用以及网络扩容
管控软件	量子保密通信网络的网络管理和控制
其他相关产品	使用量子密钥对数据和信息进行加密通信，提供量子信息产品的核心组件等

(二) 上述各领域对发行人业绩的贡献等情况

单位：万元

项 目	2019 年度		2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	主营业务收入金额	占比	主营业务收入金额	占比	主营业务收入金额	占比	主营业务收入金额	占比
骨干网	5,717.31	22.34%	14,266.35	55.53%	1,994.20	7.32%	12,794.62	60.84%
城域网	14,959.69	58.47%	7,257.05	28.25%	21,933.31	80.49%	2,122.70	10.09%
局域网及其他	4,910.18	19.19%	4,167.48	16.22%	3,320.65	12.19%	6,111.96	29.06%
合计	25,587.18	100.00%	25,690.88	100.00%	27,248.16	100.00%	21,029.28	100.00%

(三) 补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、发行人主营业务及主要产品情况”之“(二) 主要产品及应用”中披露。

19. 招股说明书披露，“通信行业具有相当高的技术及人才壁垒，竞争者数量非常有限”。“量子保密通信的主要企业有：瑞士 ID Quantique 公司、安徽问天量子科技股份有限公司、浙江九州量子信息技术股份有限公司。密码技术和产品是受到严格管制的领域，信息安全行业内从事密钥算法及设备、密钥管理加密机相关产品等密码产品生产的企业较少，主要有：成都卫士通信息产业股份有限公司、兴唐通信科技有限公司、中孚信息股份有限公司、飞天诚信科技股份有限公司、格尔软件股份有限公司等”。

请发行人充分披露：(1) 发行人与可比量子保密通信企业的竞争优劣势，在市场份额、技术水平、产品构成及性能指标等方面是否存在重大差异；(2) 结合量子保密通信技术的原理、研发过程、发展演变的代际特点及技术发展趋势，分析说明量子保密通信与非量子保密通信技术方面的差异、各自的竞争优劣势，是否存在技术、产品替代的可能性；(3) 结合公司主营业务发展的实际情况、募集资金用途、未来发展规划等，详细披露发行人业务领域的竞争格局，发行人主要产品的技术水平，行业领先企业的技术、产品特点，发行人竞争优势与深耕该领

域将面临的技术瓶颈、主要困难，并有针对性地提示相关风险。

请发行人说明：（1）根据《格式准则》第六十九条第二款规定，请发行人结合前述同行业公司业务、产品及产品具体应用，说明前述同行业公司与被告人的可比程度，是否确实可比；（2）在其他公开市场如全国中小企业股权转让系统、美国纳斯达克（NASDAQ）等挂牌的公司中是否存在可比程度更高的公众公司，如浙江九州量子信息技术股份有限公司，若有，请选取相关公司进行对比分析。

答复：

一、请发行人充分披露：（1）发行人与可比量子保密通信企业的竞争优劣势，在市场份额、技术水平、产品构成及性能指标等方面是否存在重大差异；（2）结合量子保密通信技术的原理、研发过程、发展演变的代际特点及技术发展趋势，分析说明量子保密通信与非量子保密通信技术方面的差异、各自的竞争优劣势，是否存在技术、产品替代的可能性；（3）结合公司主营业务发展的实际情况、募集资金用途、未来发展规划等，详细披露发行人业务领域的竞争格局，发行人主要产品的技术水平，行业领先企业的技术、产品特点，发行人竞争优势与深耕该领域将面临的技术瓶颈、主要困难，并有针对性地提示相关风险

（一）发行人与可比量子保密通信企业的竞争优劣势，在市场份额、技术水平、产品构成及性能指标等方面是否存在重大差异

1、行业内量子保密通信企业包括瑞士 ID Quantique 公司、安徽问天量子科技股份有限公司、浙江九州量子信息技术股份有限公司。与上述可比量子保密通信企业相比，发行人的竞争优劣势如下：

优劣势	具体内容	
竞争优势	① 核心技术优势	形成了从基础研究成果向工程应用快速转化的技术能力体系，包括技术顶层设计能力、产品规划设计能力、产品创新优化能力等，大量量子通信网络建设案例和行业客户应用案例，不断从应用侧传递需求信息，对下一代产品的研发设计以及当前产品的快速持续优化形成了强有力的支撑
	② 人才优势	公司核心技术团队对量子信息技术有深刻的理解和广阔的视野，能够及时了解跟踪行业应用和基础科研动态，准确把握前沿领域客户的需求，多名核心技术人员作为项目负责人及主要研发人员参与了国家高技术研究发展计划（863 计划）、安徽省自主创新重大专项、安徽省科技重大专项计划、山东省自主创新成果转化重大专项等研发项目
	③ 品牌优势	公司在量子通信领域深耕细作，通过为“京沪干线”、“武合干线”、北京城域网、上海城域网、济南城域网、合肥城域网、武汉城域网建设提供产品和技术保障，以及在政务、金融、电力、国防等行业和领域的开拓性应用，树立了良好的品牌形象。公司正在牵头或参与多项国际标准、国家标准、

		行业标准的制定
	④ 工程应用优势	公司的产品已在国家量子保密通信网络建设项目、地方量子保密通信城域网及行业接入应用中得到了验证，目前已有超过 6,000 公里光纤量子保密通信网络使用了公司提供的产品且处于在线运行状态
	⑤ 核心组件自主可控优势	公司高度重视核心组件的自主可控，通过不断的研发创新，掌握了一系列核心技术，形成了完整的工艺流程，取得了包括近红外单光子探测器、量子光源、光频率转换模块以及量子随机数发生器等核心组件成果。同时，对于构成核心组件中的关键器件，公司不断加大资源投入与重点科研院所进行合作开发，既保证了关键器件的有效供应，也摆脱了该关键器件依赖进口的不利局面
	⑥ 资质优势	公司及子公司凭借雄厚的技术研发能力、领先的技术优势以及产品支撑体系获得了各类业务资质、许可和证书，包括军工相关资质证书、商用密码产品型号证书、软件能力成熟度集成模型 CMMI L3 证书
竞争劣势		跟国外可比量子保密通信企业相比，公司国际化程度不高，且未来在欧美日等市场的开拓中，有可能面临贸易壁垒

2、发行人与可比量子保密通信企业在市场份额、技术水平、产品构成及性能指标等方面的比较

(1) 市场份额、技术水平、产品构成比较

项目	瑞士 ID Quantique 公司	问天量子	九州量子	科大国盾
市场份额	IDQ 致力于量子传感和量子密码学解决方案的全球领导者，持续的激情、对创新的专注、专业的团队，使其成为量子安全加密、科学仪器和随机数生成领域的领导者	现已建成省级量子安全工程技术研究中心、院士工作站、合肥研究院、量子信息联合创新平台等量子信息研发平台和子公司合肥量芯科技有限公司，研发实力雄厚，拥有量子保密通信多项国际和国内专利，可提供完全自主可控的量子信息安全系统整体解决方案，处于国际领先地位	公司已为多家金融、能源、互联网等行业重点客户提供了相应的解决方案，根据客户需要打造更安全、更便捷、有效、低成本的整体安全解决方案，满足客户实际需求；也积极借助市场化渠道，推动如加密终端、加密通话、加密邮件、智能安全门锁、智能安全网关等智能安全终端应用产品进入消费市场	由于量子通信行业系前沿新兴行业，缺乏权威公开的统计数据，以公司提供设备的实用化光纤量子保密通信网络长度测算，截至 2018 年末，我国已建成的 7,000 余公里实用化光纤量子保密通信网络中超过 6,000 公里使用了公司提供的产品
技术水平	IDQ 提供高性能的量子安全网络加密解决方案，用于保护传输中的数据，还拥有不断发展的科学仪器业务，该公司的量子光子技术为工业、商业和	国际领先的量子密码通信解决方案——F-M 相位编码方案，是应对复杂光纤链路环境的核心技术，是自主发明的技术，已获中、美、日专利授权，教育部技术发明一等奖；国际领先的方案级专利：波分复	以技术为先导，以产品为载体，以市场为目标，聚集了一大批来自量子信息行业、光通信行业、信息安全领域的科学家及技术骨干，并通过与国内知名高校开展多种方式合作，与国内同行	掌握了量子通信的一系列核心技术并不断优化，在基础研究向工程应用转化能力上达到了领先水平；目前公司已拥有 209 项专利、195 项软件著作权，并拥有多项非专利技术；正在牵头或参与多项国际、国家及行业标准的制定；承担了多项

	研究应用提供创新解决方案；公司获得了多项瑞士和国际奖项	用量子路由方案，该方案为国际唯一的量子波路由行业方案级专利	业机构进行技术交流，建立公司研发队伍，已形成具有自主知识产权的完整系列产品；至2018年末已有45项专利获授权	国家高技术研究发展计划（863计划）、安徽省自主创新重大专项、安徽省科技重大专项计划、山东省自主创新成果转化重大专项等研发项目
产品构成	随机数生产产品（定量随机数发生器、AIS31 定量随机数发生器，及芯片、OEM 组件）；量子安全保障产品（量子密钥分发设备、量子安全网络加密设备、量子密钥生产设备）；单光子系统（定时装置、红外光子计数器、可见光子计数器）等	量子密钥分配终端、量子密码通信应用设备、量子密钥分配实验系统、量子密码网络运维保障产品、纠缠源系统、激光器、探测器、时钟发生器、符合计数器、时间数字转换器、延时信号计数器、光学元器件	包括量子通信核心产品系列、量子通信终端应用产品系列、量子加密安全解决方案	主要产品包括量子保密通信网络核心设备（城域 QKD 产品、骨干网 QKD 产品、信道与密钥组网交换产品）、量子安全应用产品（固网加密应用产品、移动加密应用产品）、核心组件（单光子探测器、量子随机数源）以及管理与网络/网元管理与控制软件四大门类

注 1：查阅瑞士 ID Quantique 公司网站（<https://www.idquantique.com/>）及其控股股东韩国 SK 电信公司网站（<https://www.sktelecom.com/>，韩国证券交易所上市公司，股票代码 017670.KS，美国存托凭证代码 SKM.N），并通过 wind 咨询查询韩国 SK 电信公司披露的信息，获取该公司的信息。

注 2：查询问天量子网站（<http://www.qasky.com/>）获取该公司的信息。

注 3：查询九州量子网站（<http://www.qtec.cn/>）及其披露的 2018 年年度报告获取该公司的信息。

（2）性能指标比较

根据 2019 年 7 月 19 日查询可比量子保密通信企业官方网站上公开的产品信息，以量子密钥分发设备性能指标进行比较如下：

序号	关键指标	公司产品参数	各可比公司产品最优参数
1	最大衰减	24dB	18dB
2	成码率	80kbps@10dB 1kbps@24dB	6kbps@12dB

综上所述，公司与可比量子保密通信企业在市场份额、技术水平、产品构成及性能指标等方面存在差异。

（二）结合量子保密通信技术的原理、研发过程、发展演变的代际特点及

技术发展趋势，分析说明量子保密通信与非量子保密通信技术方面的差异、各自的竞争优劣势，是否存在技术、产品替代的可能性

非量子保密通信特指在现代密码学范畴内，利用密码技术实现的加密通信。

量子保密通信与非量子保密通信的差异列表对比如下：

1、技术差异比较

对比项目	量子保密通信	非量子保密通信
技术原理	<p>两个步骤： (1) 利用量子密钥分发 (QKD) 技术实现在线对称密钥分发； (2) 结合对称密码技术实现加密通信。</p> <p>主要差异在于步骤 1，这是一种基于物理原理的技术手段，其安全性由单量子不可分、不可复制、测不准等量子物理特性保障。其实现对称密钥在线分发的流程是：发送方将随机数编码在单量子态上，发送给接收方（传输中有许多损失），接收方测量接收到的量子态，双方保留接收到并正确测量的结果，结合纠错分析等处理得到对称的密钥。</p>	<p>两个步骤： (1) 人工配送或者利用非对称密码（公私钥）技术协商实现在线对称密钥分发； (2) 结合对称密码技术实现加密通信。</p> <p>主要差异在于步骤 1，人工配送方式较繁琐，非对称密码则是一种基于计算复杂性的技术手段，其安全性依据是通过公钥破译私钥需要极大运算量，预判一定时间内破解不了。其实现对称密钥在线分发的流程是：用对端公钥加密一个会话密钥，发送给对端，对端用私钥解密，双方得到对称的密钥。</p>
研发过程	<p>(1) 物理学与密码学的交叉研究提出理论方案； (2) 描述安全假设，开展安全证明； (3) 检测系统（主要是光电前端）对安全假设的偏离，发展解决偏离的方案，逼近安全证明模型； (4) 建立相关测评技术和标准，开发工程化设备。</p> <p>研发处理的对象主要是光学和电子学的物理机制。</p>	<p>(1) 计算科学与密码学的交叉研究提出密码算法； (2) 评估算法的可用性（功能及其运算量）和安全性，接受充分的破解挑战； (3) 制定标准规范，开发算法芯片与相关密码机设备。</p> <p>研发处理的对象主要是数学算法（专用集成电路归于通用技术）。</p>
代际特点	<p>到目前为止，并没有公认的代际划分。主要演化过程如下：1984 年提出的 BB84 协议是量子密钥分发概念的开端；2005 年提出以诱骗态方案解决光源不理想问题，开始出现主流协议的原型系统；2012 年提出测量设备无关 QKD 协议；2018 年，在 MDI 协议的基础上又提出双场 QKD 协议。</p> <p>当前成熟的产品均使用诱骗态 BB84 协议，只是在成码距离、成码速率、模块化集成及环境适应性等方面不断提升，以及在应用场景的持续拓展。</p>	<p>1949 年《保密系统的通信理论》的提出是现代密码学的开端，基于对称密码的加密和认证是密码的主要应用。1976 年公钥密码学的提出，开拓了密码学的新应用，是一次技术飞跃。但到目前为止，对称密码和公钥密码都在普遍使用，分别用于实现不同的密码学功能，因此并没有公认的代际划分。</p> <p>不同的密码算法在功能上都服从现代密码学的框架体系，只是具体算法实现和运算量等有差异，并针对发现的算法缺陷进行改良或替换。</p>
发展趋势	<p>中近期发展趋势：QKD 设备的芯片化研制、轻便化的自由空间（无线）QKD、更好的设备抗攻击设计、</p>	<p>抗量子计算破译的新型密码算法等。</p>

<p>结合 QKD 的新型密码应用技术等。 远期发展趋势：基于专用量子计算的量子中继技术。</p>	
--	--

2、竞争优劣势比较

非量子保密通信技术基于数学算法，现有技术成熟度已经很高，技术标准体系齐全，部署的成本相对较低，活跃于在社会经济生活的信息和数据保护中，但其广泛使用的公钥密码所依赖的因子分解和离散对数问题，可被量子计算 Shor 算法破解。非量子保密通信技术未来发展的重要趋势是抗量子计算破译的新型密码算法（PQC），尚未得到使用，目前 NIST 正在征集和遴选算法。

量子保密通信技术基于物理机制，具有可证明的抵抗计算破解的无条件安全性，产品已达到实用程度，仍有提升的空间，相应的技术标准体系仍在建设当中。相比非量子保密通信技术，量子保密通信技术的应用成本相对较高，目前处于技术和应用推广期，未来需要不断突破芯片化等技术，降低使用成本。

3、是否存在技术、产品替代的可能性

量子计算能够破解现代公钥密码所依赖的因子分解问题和离散对数问题，给网络信息安全保障提出了新的挑战和技术需求。抵抗量子计算威胁的技术，目前主要包括量子密钥分发技术以及后量子密码算法。量子通信的另一个分支量子纠缠，在国内外均处于实验室基础研究阶段，短时间内获得成果转化的难度很大。

与传统密码技术相比，量子密钥分发技术的优势在于其具有理论的完备证明，可以抵抗任意的量子计算和非量子计算破译威胁，劣势在于当前部署成本相对较高，便利性相对不足，但对安全性敏感、对长期安全要求较高的用户仍然具有吸引力。随着技术的不断进步，量子保密通信技术的应用成本将逐步降低，具备吸引一般用户的能力。另一方面，后量子密码算法并不具备抵抗任意计算破译的原理内核，目前尚处于美国国家标准研究院征集遴选算法论文的阶段。量子密钥分发技术和后量子密码算法可以融合在一起形成量子安全网络（美国哈德逊研究报告（2018 年），英国科学办公室报告（2016 年）），实现对传统非量子保密通信技术的升级。

综上所述，两种技术体系和产品之间并非绝对的替代关系，可以互相结合、同时发展。

（三）结合公司主营业务发展的实际情况、募集资金用途、未来发展规划

等，详细披露发行人业务领域的竞争格局，发行人主要产品的技术水平，行业领先企业的技术、产品特点，发行人竞争优势与深耕该领域将面临的技术瓶颈、主要困难，并有针对性地提示相关风险

1、发行人业务领域的竞争格局

公司所处的量子保密通信行业属于信息安全行业的分支，目前处于推广期，具有高技术壁垒，产品供应商较少，除本公司外，还有瑞士 ID Quantique 公司、安徽问天量子科技股份有限公司、浙江九州量子信息技术股份有限公司等企业。公司是我国量子通信领域市场占有率最高的行业领先企业，依靠较强的技术和产品优势，在行业内形成了自身的核心竞争力。

从整个信息安全行业看，密码技术和产品是受到严格管制的高端领域，行业内供应商有限，但技术相对成熟，竞争较为充分。量子保密通信与基于密码的加密通信、认证等具有相似的功能，但由于二者在安全原理和实现方式上存在区别，目前存在差异化竞争。

2、发行人主要产品的技术水平

公司是我国率先从事量子通信技术产业化的企业，通过不断将核心技术进行产业化应用，逐步形成公司的主要产品。公司核心技术的先进性体现了公司产品的先进性，其中 QKD 基于注入锁定的光源及编码技术、QKD 偏振编码调制技术、QKD 自稳定强度调制技术、QKD 信道波分复用技术、QKD 信道自适应技术等 11 项核心技术，广泛应用于公司 QKD 产品、波分复用等产品，处于国际先进水平；QKD 数据后处理技术、光源稳定控制技术、量子密钥输出控制技术、量子密钥中继高效安全传输技术、兼容量子密钥的 IPsec 协议技术、量子安全服务平台技术等 6 项核心技术广泛应用于光源模块系列产品、量子密钥管理机系列产品、量子 VPN、量子加密路由器、QSS 系列产品等，处于国内先进水平。

未来，公司将重点研发：①高性能 QKD 技术，提高 QKD 的无中继通信距离、提高针对特殊线路环境下的应用场景，如电力、铁路、桥梁等行业的架空或震动光缆环境等的适应能力；②实用化星地量子通信系统，实现低成本、易于部署的地面接收系统，提高星地量子通信的覆盖能范围；③广域量子保密通信网络的管理和控制，包括实现功能单元模块化、可配置、可扩展的城域网集控站产品，结合密码学技术实现高安全、可监测窃听的中继产品等；④开展芯片化研制，以实

现小型化、低成本、安装便捷的 QKD 产品，开发实用化短距自由空间量子通信终端等以满足泛在接入的需求。通过上述技术的研发，将进一步提升公司的技术水平，提高产品的附加值。

3、行业领先企业的技术、产品特点

行业领先企业的技术、产品具有以下特点：一是核心技术自主可控，且领先于其他企业，可产业化程度高，由核心技术支撑的产品性能指标领先；二是核心技术和产品市场认可度高，核心技术形成的产品具备由安全设计和物理参数精密调控支撑的安全性；三是产品应用范围广，无故障运行时间长，复杂环境下的可工作能力强。

4、发行人竞争优势与深耕该领域将面临的技术瓶颈、主要困难，并有针对性地提示相关风险

(1) 发行人的竞争优势包括：核心技术优势、人才优势、品牌优势、工程应用优势、核心组件自主可控优势、资质优势，参见本题第一部分“(一)发行人与可比量子保密通信企业的竞争优劣势，在市场份额、技术水平、产品构成及性能指标等方面是否存在重大差异”的答复。

(2) 公司拥有稳定的研发团队和高水平的核心技术人员，其中核心技术人员长期致力于光通信、量子保密通信产品的研究与开发，行业经验丰富，对行业理解深刻，能够根据市场发展趋势准确把握创新方向，持续不断的推进技术创新和产品开发，因此，技术方面不存在明显瓶颈。

(3) 发行人深耕该领域面临的主要困难包括以下三个方面：

①需要继续突破的技术创新性强、跨度大

为了加速量子保密通信技术的产业推广，并继续保持技术领先优势，需要在应用软硬件开发、集成电路研发以及新材料制备、加工技术等各方面开展研发，需要协调多个产业链条的技术供给与集成开发。不仅提出了大量研发人力的需求，也可能增加了产品研发的风险。

②核心元器件的国产化率需要提高

由于美国已经将专门为 QKD 设计或者经专门改造后可用于 QKD 的核心关键器件列入技术限制出口清单，因此，元器件的国产化是深耕该领域必须面对的困难之一。目前，一部分 QKD 产品的核心关键器件，如单光子探测器芯片、延迟芯片

等已经实现国产化，但是仍有部分高端电子学元器件未能实现国产化。由于这些电子学元器件大多在电子和通信工业中使用比较广泛，因此，短期内遭受禁运的风险不大。但长期来看，如迟迟不能实现国产化，则遭受美方的调查乃至惩罚的风险将变大，对于公司的运营存在风险。通过进一步加强和国内光电子工业的优势企业、研究院校的合作，通过需求牵引相关的研发，是解决国产化元器件问题的有效途径。

③国际标准的竞争激烈

目前，欧洲和美国已经将我国视为量子技术方面强有力的竞争对手。在国际竞争和合作上，欧美采取的策略是在不如我们的地方试图加强技术合作，强于我们的地方发挥优势极力竞争。但在标准方面，欧美都十分重视，极力阻止我国主导标准化进程。目前，公司已经在国家标准化主管部门的领导下深入参与国际竞争，并取得了一些成绩。继续保持国际标准的竞争力，因此，国际标准的竞争也是深耕该领域的困难，同时也是机遇之一。

综合考虑上述情况，发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“一、技术开发风险”中进行了相关风险提示。

（四）补充披露情况

1、“发行人与可比量子保密通信企业的竞争优劣势，在市场份额、技术水平、产品构成及性能指标等方面是否存在重大差异”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（六）竞争优势和竞争劣势”、“（五）发行人市场地位、技术水平及特点、行业内主要企业以及面临的机遇和挑战”中披露。

2、“结合量子保密通信技术的原理、研发过程、发展演变的代际特点及技术发展趋势，分析说明量子保密通信与非量子保密通信技术方面的差异、各自的竞争优劣势，是否存在技术、产品替代的可能性”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）行业发展状况”之“2、量子通信行业发展状况”之“（2）量子保密通信与非量子保密通信的比较”中披露。

3、“结合公司主营业务发展的实际情况、募集资金用途、未来发展规划等，详细披露发行人业务领域的竞争格局，发行人主要产品的技术水平，行业领先企

业的技术、产品特点，发行人竞争优势与深耕该领域将面临的技术瓶颈、主要困难，并有针对性地提示相关风险”相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况与竞争状况”之“（四）行业发展概况”、“（五）发行人市场地位、技术水平及特点、行业内主要企业以及面临的机遇和挑战”和“（六）竞争优势和竞争劣势”中披露。

二、请发行人说明：（1）根据《格式准则》第六十九条第二款规定，请发行人结合前述同行业公司业务、产品及产品具体应用，说明前述同行业公司与被告人的可比程度，是否确实可比；（2）在其他公开市场如全国中小企业股权转让系统、美国纳斯达克（NASDAQ）等挂牌的公司中是否存在可比程度更高的公众公司，如浙江九州量子信息技术股份有限公司，若有，请选取相关公司进行对比分析

（一）根据《格式准则》第六十九条第二款规定，请发行人结合前述同行业公司业务、产品及产品具体应用，说明前述同行业公司与被告人的可比程度，是否确实可比

公司主要从事量子保密通信产品的研发、生产、销售及技术服务，目前没有从事生产量子保密通信产品的上市公司。鉴于公司属于密码产品生产企业，故选取了提供密码产品为主要业务的卫士通、飞天诚信、中孚信息、格尔软件等 4 家上市公司为同行业可比对象。

卫士通（证券代码：002268）成立于 1998 年，位于四川省成都市。公司产品包括密码产品、信息安全产品、安全信息系统三大体系，其密码产品包括密码芯片、密码模块、密码设备和密码系统等，同时也覆盖了防火墙、VPN、UTM、网关、安全审计、身份认证与信息加密、安全管理平台、安全存储等产品市场。

飞天诚信（证券代码：300386）成立于 1998 年，位于北京。该公司是智能卡操作系统及数字安全系统整体解决方案的提供商和服务商；业务范围覆盖网络身份认证、软件版权保护、智能卡操作系统等领域；主要产品包括 USB Key 产品、OTP 动态令牌产品，芯片产品，加密锁产品及卡类产品等。

中孚信息（证券代码：300659）成立于 2002 年，位于山东省济南市。该公司主营业务为信息安全产品研发、生产、销售及信息安全服务，主要产品及服务包括信息安全保密产品、商用密码产品、信息安全服务。信息安全保密产品服务

对象主要为党政机关、军工企业、中央企业、科研院所等；商用密码产品服务领域主要为金融、税务、工商等；信息安全服务主要为涉密信息系统集成服务。

格尔软件（证券代码：603232）成立于1998年，位于上海。该公司专注于信息安全行业PKI领域，主要从事以公钥基础设施PKI(Public Key Infrastructure)为核心的商用密码软件产品的研发、生产和销售及服务业务，为用户提供基于PKI的信息安全系列产品、安全服务和信息安全整体解决方案。

公司与上述公司同属于信息安全行业，均涉及密码产品生产及销售。公司密码产品基于量子保密通信技术，可比公司相关产品则基于传统技术，尽管公司业务与上述公司所运用的基础技术不同，但属于信息安全及密码产品业务领域，满足相同或相似的信息安全需求。在A股上市公司中，上述公司与本公司可比性最高。

（二）在其他公开市场如全国中小企业股权转让系统、美国纳斯达克（NASDAQ）等挂牌的公司中是否存在可比程度更高的公众公司，如浙江九州量子信息技术股份有限公司，若有，请选取相关公司进行对比分析。

截至本回复出具日，在韩国证券交易所上市的韩国SK电信（SK Telecom Co., Ltd.）于2018年4月收购了瑞士ID Quantique公司成为其控股股东，但未披露瑞士ID Quantique公司相关财务数据，无法进行财务对比分析；除此之外，在美国纳斯达克（NASDAQ）等挂牌的公司中，未查询到可比程度更高的公众公司。

在全国中小企业股权转让系统挂牌公司中，浙江九州量子信息技术股份有限公司（以下简称“九州量子”）从事量子通信相关业务。根据九州量子披露的公开转让说明书及定期报告，九州量子原从事传统信息通信业务，自2015年度开始拟2-3年内实现整体业务的转型。

九州量子于2015年度11月设立了浙江神州量子通信技术有限公司，拟通过该公司通过试验、建设、运营“杭沪量子通信试验干线”，进入量子通信领域；根据浙江东方（证券代码600120）2018年度报告，浙江东方已于2019年1月将浙江神州量子通信技术有限公司纳入合并范围。2015年度，九州量子通过其原子公司浙江神州量子通信技术有限公司向本公司采购不含税货值2,596.92万元各类型量子保密通信设备。

2016年度，九州量子与瑞士ID Quantique公司建立了合作关系，并与其合资

设立了浙江科易理想量子信息技术有限公司。2018年度，九州量子收购杭州沛卓投资管理有限公司剩余51%的股权，将其纳入合并范围；九州量子通过杭州沛卓投资管理有限公司间接持有的瑞士ID Quantique公司19.73%股权。2016年度至2018年度，向瑞士ID Quantique公司分别采购了518.17万元、2,157.57万元、631.60万元量子通信元器件及组件，并于2017年、2018年向其支付了650.85万元、126.98万元技术转移费和咨询费、特许权使用费。

2015年至2018年，九州量子收入构成及固定资产构成情况如下：

单位：万元

类别	2018年末 /2018年度	2017年末 /2017年度	2016年末 /2016年度	2015年末 /2015年度
营业收入	16,354.78	18,376.90	12,544.73	487.39
毛利率	10.90%	65.34%	54.64%	11.21%
固定资产原值	3,162.78	6,512.24	399.62	62.86
其中：机器设备	2,183.93	5,420.31	38.29	23.93

2016年度，九州量子营业收入为12,544.73万元，2016年末九州量子固定资产余额为399.62万元，其中机器设备余额为38.29万元。

2017年度，九州量子营业收入为18,376.90万元；其中2017年度上半年营业收入为15,007.61万元，占全年比例为81.67%。2017年末九州量子固定资产余额为6,512.24万元，其中机器设备5,420.31万元，机器设备中“沪杭干线”网络相关资产原值为3,854.28万元，生产线相关资产原值为567.90万元，生产线相关资产于2017年下半年从在建工程转固。

2018年度，九州量子营业收入16,354.78万元，毛利率10.90%。其中系统集成项目收入11,025.56万元，毛利率16.99%；通信产品及配件收入5,118.01万元，毛利率-2.57%。

经查询国家知识产权局专利查询网站，截至2019年8月30日，九州量子及其子公司处于“专利权维持”状态的专利有40余项，为实用新型专利和外观设计专利。

根据上述公开信息，我们无法了解到该公司量子相关产品和传统通信产品收入构成，也无法了解到该公司自主研发生产形成的产品收入和贸易收入的构成。本公司主营业务收入全部来源于自主研发、自主生产和销售的量子通信产品和相关技术服务。因此，本公司与九州量子不具有可比性。

20. 报告期内, 发行人客户采购发行人的产品, 主要用于“京沪干线”项目、“武合干线”项目、国家广域量子保密通信骨干网建设项目(沪合段、汉广段)、新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用项目、北京城域网 A 段项目、枣庄城域网项目、央行 RCPMIS 项目等国家、各省市重大项目。

请发行人充分披露:(1) 发行人产品相关的国家或各省市重大项目的具体情况, 包括但不限于建设背景、建设内容、承建时间、持续期限、参与主体、总体投资金额等, 以及发行人在该项目中承担的具体角色、主要职责、发行人销售产品或业务的名称、销售金额及占比;(2) 发行人经营业绩是否对该等项目存在重大依赖, 该等项目完成后, 发行人的持续经营能力是否存在重大不确定性。必要时请充分提示相关风险。

请保荐机构、发行人律师进行核查, 说明核查方式、过程及依据, 并发表明确意见。

答复:

一、请发行人充分披露:(1) 发行人产品相关的国家或各省市重大项目的具体情况, 包括但不限于建设背景、建设内容、承建时间、持续期限、参与主体、总体投资金额等, 以及发行人在该项目中承担的具体角色、主要职责、发行人销售产品或业务的名称、销售金额及占比;(2) 发行人经营业绩是否对该等项目存在重大依赖, 该等项目完成后, 发行人的持续经营能力是否存在重大不确定性。必要时请充分提示相关风险

(一) 发行人产品相关的国家或各省市重大项目的具体情况, 包括但不限于建设背景、建设内容、承建时间、持续期限、参与主体、总体投资金额等, 以及发行人在该项目中承担的具体角色、主要职责、发行人销售产品或业务的名称、销售金额及占比

根据发行人与客户签订的合同及产品验收单、发行人产品所应用的主要项目的批复文件、招标公告、中标公告或中标或成交通知书、验收报告、部分项目建设单位出具的说明, 发行人产品相关的国家或各省市重大项目的具体情况如下:

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
1	国家量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目	根据国家发改委改办高技（2013）1389号文批复，建成大尺度量子通信技术验证、应用研究和应用示范平台	搭建北京到上海全长2025公里的量子保密通信线路	2014.8	36个月	建设方：中科大； 承建方：神州数码系统集成服务有限公司、中国通信建设集团公司、安徽四创电子股份有限公司、北京国舜科技股份有限公司	56,515.00	提供量子通信产品和服务	QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件、相关技术服务等	28,281.48、50.04%
2	融合量子通信技术专网升级改造	根据合肥市发改委发改信息函[2016]144号文的批复，在合肥市各政务部门纵向网络间建立安全加密通道	在合肥市电子政务专网基础上，新建量子保密通信核心网和接入网	2017.1	9个月	建设方：合肥市信息资源管理中心 承建方：科大国盾	3,650.00	项目承建单位	承建该项目并提供QKD产品、信道与密钥组网交换产品等量子通信产品及管控软件、相关技术服务和运营维护等	1,907.21、52.25%
3	济南市党政机关量子通信专网	基于自主可控、创新的量子保密通信技术构建新型服务于党政机关的量子通信专网，未来可连接国家量子保密通信“京沪干线”	形成以龙奥大厦为中心辐射整个济南地区的大规模量子通信网	2017.4	7个月	建设方：国家信息通信国际创新园管理委员会； 承建方：山东量科	5,990.00	项目承建单位	承建该项目并提供QKD产品、信道与密钥组网交换产品等量子通信产品和管控软件等	5,119.66、85.47%

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
4	武汉市量子保密通信城域网	以量子政务网为切入点，覆盖市一级重要数据中心和核心部门，确保武汉市智慧城市应用核心数据的传输安全	建设 1 个展示中心、1 个大型集控站、1 个大型可信中继站、9 个可信中继站、60 个用户节点、4 类量子网络管理软件和相应光纤线路等	2017.8	10 个月	建设方：武汉市互联网信息办公室； 承建方：三江量通	14,320.00	提供量子通信产品和相关技术服务	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件、相关技术服务等	8,144.35、56.87%
5	北京城域网（A 段、B 段）	利用量子安全技术构建量子保密通信城域网并接入用户	建设北京城域网，为政务、金融客户提供安全服务	2017.10	14 个月	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	2,792.994	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	2,088.20、74.77%
6	量子保密通信“武合干线”	以国家信息安全重大需求为战略目标，服务中部地区的政务、金融、能源、数据中心、航空航天及港口等重点领域的信息安全需求	建设武汉至合肥量子保密通信骨干网	2017.11	12 个月	建设方：武汉国科 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	3,178.73	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	1,735.30、54.59%
7	枣庄城域网	建成枣庄市量子保密通信技术应用的示范平台，形成独具特色的城域量子保密通信系统	由集控站节点以及可信中继节点组成，构建枣庄市用于量子密钥分发业务传输的量子信道以及信息交互的经典信道	2017.12	10 个月	建设方：枣庄聚源高新技术投资建设有限公司； 承建方：天津国科	889.00	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	679.82、76.47%

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
8	乌鲁木齐量子保密通信城域网	结合国家量子应用规划和乌鲁木齐高新区量子保密通信的实际需求建设	在乌鲁木齐高新区建设由一个集控中心，两个用户节点及光纤线路组成的量子保密通信城域网	2018.1	3个月	建设方：乌鲁木齐市高新区经济和发展改革委员会； 承建方：新疆国盾	1140.00	项目承建单位	承建该项目并提供QKD产品、信道与密钥组网交换产品等量子通信产品和管控软件、相关技术服务、运营维护等	751.05、65.88%
9	济南量子通信试验网运维及升级改造项目	保障济南量子通信试验网的正常稳定运行，实现量子密钥的跨网中继和城域间保密通信业务	三个集控站以及用户节点升级改造等	2018.9	4个月	建设方：济南量子技术研究院 承建方：中国联通济南分公司	959.35	提供量子通信产品、运营维护等	量子通信产品如QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件系统集成等，运营维护	624.32、65.07%
10	贵阳城域网	提升贵阳市电子政务外网安全能力	搭建贵阳市电子政务外网量子通信保密密钥专网	2018.11	4个月	建设方：贵阳市信息产业发展中心 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	886.90	提供量子通信产品和相关技术服务	QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件、相关技术服务等	289.19、32.61%
11	西安城域网	加快推动量子保密通信技术在西安落地发展	建设西安量子保密通信网络应用示范体验及展示中心、西安量子保密通信应用网	2018.11	在建	建设方：陕西国光科华信息科技有限公司	1,698.092	提供量子通信产品	QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	1,463.87、86.21%
12	国家广域量子保密	根据国家发改委发改办高技〔2017〕1891号和	连接北京、雄安、上海、合肥、武汉、广州等重	2018.12	在建	建设方：国科量网 中标单位：神州数码	17,255.22	提供量子通信产品	QKD产品、信道与密钥组网交换产	12,620.79、73.14%

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
	通信骨干网络建设一期工程（沪合段、汉广段）	发改办高技（2018）221号文，以量子保密通信“京沪干线”和“墨子号”量子科学实验卫星为基础，面向国家战略需求和可持续运营要求，开展地面量子保密通信骨干线路工程建设	要区域，与京沪干线、武合干线形成一定范围内的环网保护的能力，构建量子保密通信网络运营支撑系统及应用平台			系统集成服务有限公司			品、管控软件等	
13	沪合干线延长线项目		建设杭州-厦门干线及杭州、福州、厦门城域网集控站	2019.11	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	4,033.96	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	2,967.28、73.56%
14	京汉干线增补项目		建设北京-武汉段骨干网络单项工程	2019.11	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	1,064.50	提供量子通信产品	信道与密钥组网交换产品、管控软件等	614.59、57.74%
15	粤港澳大湾区量子保密通信干线 AB 段（汉广干线延长线 AB 段）项目		建设广州-顺德-中山-珠海干线及广州、珠海城域网，建设广州-东莞-樟木头-深圳干线及东莞、深圳城域网	2019.11	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	2,887.93	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	2,070.78、71.70%
16	重要城市接入能力		在石家庄、郑州、长沙、苏州、天津、安庆、芜	2019.11	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系	2,234.95	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产	1,593.77、71.31%

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
	项目		湖、宣城、上海、北京、六安、南昌共 12 个城市建设 13 个城域网集控站/汇聚站			统集成服务有限公司			品、管控软件等	
17	济南市党政机关量子通信专网二期	在济南市党政机关量子通信专网一期基础上进行扩容	新增用户并入济南市党政机关量子通信专网与济南市党政机关量子通信专网原有站点实现互联互通	2018.12	1 个月	建设方：国家信息通信国际创新园管理委员会 承建方：山东量科	2,978.00	项目承建单位	承建该项目并提供 QKD 产品、信道与密钥组网交换产品等量子通信产品和管控软件等	2,577.97、86.57%
18	宿州市量子保密通信党政军警专网一期	根据安徽省发改委皖发改皖北（2017）544 号文的要求，加快建设宿州量子通信技术应用基地和数据支撑平台	为宿州市党政军警等保密成员单位建设量子保密通信专网	2018.12	在建	建设方：宿州市发改委（物价局） 承建方：安徽国盾	2,339.00	项目承建单位	承建该项目并提供 QKD 产品、信道与密钥组网交换产品等量子通信产品和管控软件、相关技术服务、运营维护等	1,753.32、74.96%
19	新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网	依托“量子保密通信北京城域网”及“墨子号”量子卫星网络，将乌鲁木齐市融入国家级量子保密通信系统，满足乌鲁木齐政府部门、金融	新建中科院新疆天文台城域网集控站，与新疆天文台南山汇聚站相连	2019.1	5 个月	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	278.10	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	228.41、82.13%

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
		机构及大中型企业的高安全性的通信、数据中心备份、数据交换等的保密通信需求								
20	量子卫星地面站量子密钥分发数据处理系统项目	在上海建设量子卫星地面站	提供2套量子卫星地面站所需的量子密钥分发数据处理系统	2019.9	3个月	建设方：国科量网 承建方：上海国盾	382.00	项目承建单位	小型化卫星地面站	338.05、88.49%
21	融合时频传递的量子网络试验服务平台项目	开展可融合时频传递的量子网络试验服务及量子网络建设	建设最大支持8个域、16个中继和接入点、59个输出，以及接入时频所需设备的能力的量子保密通信试验服务平台	2019.10	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	3,361.00	提供量子通信产品	QKD产品、信道与密钥组网交换产品等	832.82、24.78%
22	量子加密路由器项目			2019.10	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	491.00	提供量子通信产品	量子加密路由器等	196.48、40.02%
23	江宁区政务网量子通信专网建设项目	江宁区已完成政务网络迁移整合及升级扩容建设，依据国家、长三角和江苏省十三五规划，	结合江宁区现有电子政务外网建设量子通信专网，用于政务数据共享交换、政务网络安全	2019.10	进行中	建设方：南京市江宁区发展和改革委员会 承建方：南京易科腾	2,638.50	提供量子通信产品	QKD产品、信道与密钥组网交换产品等	1,336.28、50.65%

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
		利用量子通信技术与政务网络的叠加，有效提升现有政务网络的安全性	全互访和移动应用							
24	济南量子技术研究院小型化量子通信卫星地面站系统项目	济南计划构建星地一体的量子保密通信网络，进而开展多项基于自由空间的量子通信相关实验研究，验证在实际链路中量子密钥分发协议的安全性	在济南建设小型化量子通信地面站	2019.11	1个月	建设方：济南量子技术研究院 承建方：山东量科	493.38	项目承建单位	小型化卫星地面站	436.62、88.50%
25	金华城域网用户接入项目	在已建成的金华市量子保密通信城域网项目的基础上，依托沪合干线延长线建设，满足当地用户接入	在金华城域网扩容一个汇聚站提升网络接入能力，建设20个用户接入	2019.12	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	821.65	提供量子通信产品	QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	646.55、78.69%
26	重要城市用户接入项目（省会城市）	在国家广域量子保密通信骨干网络建设工程项目及重要城市接入能力项目的基础上，提升接入能力，满足沿线相关省会城市金融、政务及	建设石家庄、郑州共2个汇聚站及石家庄、郑州、长沙、南昌共45个用户节点接入	2019.12	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	1,670.29	提供量子通信产品	QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	1,315.01、78.73%

序号	项目名称	项目背景	建设内容	承建时间	持续期限	参与主体	总体投资金额（万元）	公司角色和主要职责	销售产品或业务名称	销售金额（万元）及占总体投资金额比例
		垂直行业用户接入量子保密通信城域网和骨干网的需求								
27	重要城市用户接入项目（长三角区域）	在国家广域量子保密通信骨干网络建设工程项目及重要城市接入能力项目的基础上，提升接入能力，满足长三角相关沿线城市金融、政务及垂直行业用户接入量子保密通信城域网和骨干网的需求	京沪、武合、沪合干线沿线6个长三角区域城市（上海、苏州、安庆、芜湖、宣城、六安）共30个用户节点接入	2019.12	进行中	建设方：国科量网 承建方：神州数码系统集成服务有限公司	887.11	提供量子通信产品	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件等	720.12、81.18%
28	济南市党政机关量子通信专网扩容项目	在济南市党政机关量子通信专网二期基础上进行扩容	将莱芜区、钢城区以及莱芜高新区纳入专网覆盖范围	2019.12	1个月	建设方：济南高新区量子谷发展中心 承建方：山东量科	789.00	项目承建单位	QKD 产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件、相关技术服务等	666.71、84.50%

注：1. 北京城域网项目 B 段包括央行 RCPMIS 项目；项目承建时间根据承建方中标时间确定；持续期限根据承建方中标时间与项目验收时间之间的期间计算；项目 1 的总投资金额为国家发改委批复的总投资金额，其余项目的总投资金额为承建方的项目中标金额或承包合同金额。

2. “销售金额（万元）及占总体投资金额比例”中销售金额是指发行人累计从项目中获取的销售收入。

（二）发行人经营业绩是否对该等项目存在重大依赖，该等项目完成后，发行人的持续经营能力是否存在重大不确定性。必要时请充分提示相关风险

我国量子通信行业目前处于推广期，行业发展依赖于量子保密通信网络建设及在量子保密通信网络基础上不断开发出的行业应用；行业应用的不断扩展，反过来也促进了量子保密通信网络的建设。现阶段，公司经营发展主要依托于国家和地方政府推进的众多量子保密通信网络建设项目，产品主要应用于量子保密通信网络建设。与此同时，随着量子保密通信网络建设项目的不断实施，发行人已在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用，为公司产品下一步推广应用奠定了基础。

报告期内，公司产品主要应用于骨干网、城域网等量子保密通信网络建设项目，发行人经营业绩对该等项目存在重大依赖。但基于下列原因，该等项目完成后，发行人的持续经营能力不存在重大不确定性：

1、量子通信产业属于国家战略新兴产业，国家积极推动量子通信技术和产品应用。习近平总书记于2015年11月在关于《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》的说明中，明确指出在量子通信等领域再部署一批体现国家战略意图的重大科技项目。国家各相关部委先后制定了《“十三五”国家科技创新规划》、《“十三五”国家基础研究专项规划》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《“十三五”国家信息化规划》等，其中都明确指出支持量子通信的发展。

2、随着量子通信产业化的不断推进，量子保密通信网络建设项目仍将不断增加，国家发改委已明确将重点支持建设国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程，拟在京津冀、长江经济带等重点区域建设量子保密通信骨干网及城域网；广州、西安、成都、贵阳、重庆、南京、海口、乌鲁木齐、宿州等地也已启动本地量子保密通信城域网规划。

3、依托于已建成的量子保密通信骨干网和城域网，发行人已在政务、金融、电力、国防等行业和领域推出了一批示范性应用，如中国人民银行人民币跨境收付信息管理系统、工商银行电子档案应用数据库同步系统、阿里云网商银行数据传输、交通银行企业网银用例建设、徽商银行数字证书传输、国家电网北京灾备中心、上海灾备中心的异地容灾备份数据量子加密传输，以及北京市电力公司、

安徽省电力公司、南京市电力公司的调度与配电自动化电量采集等，武警、检察院以及医疗大数据领域的应用示范也在逐步推进。未来，随着量子保密通信网络建设规模的进一步扩大，量子通信在政务、金融、电力、国防等行业和领域的应用将进一步增加，并向各行各业及个人安全服务延伸。

综上所述，报告期内，发行人经营业绩对该等项目存在重大依赖。随着未来我国量子保密通信网络建设项目的日益增多，量子通信技术和产品在政务、金融、电力、国防等行业和领域的应用日渐增加，发行人产品的市场空间将不断延展，故该等项目完成后，发行人的持续经营能力不存在重大不确定性。

发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“二、市场开拓风险”、“七、经营业绩存在下滑风险”进行了风险提示。

（三）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（三）发行人产品相关的国家或各省市重大项目的具体情况”中披露。

二、请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程及依据，并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅公司与客户签订合同、验收单、发票、资金流水等文件；对主要客户进行访谈，了解公司产品所应用的项目情况；查阅公司产品所应用的主要项目资料包括招标公告、中标公告或通知书；查询相关权威网站的披露或报道，了解项目的具体情况；对发行人相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人经营业绩对该等项目存在重大依赖，该等项目完成后，发行人的持续经营能力不存在重大不确定性。

21. 报告期内，公司销售模式为直销，主要以商务谈判和招投标方式获得订单。

请发行人补充披露报告期内以商务谈判和招投标方式分别获取的订单情况、发行人参与招投标及中标的具体情况。

请保荐机构、发行人律师核查发行人参与招投标的程序是否合法合规，是否存在应招标而未招标的情形。

请保荐机构、申报会计师结合发行人报告期内销售费用的情况，就发行人是

否存在商业贿赂、相关内部控制是否健全且得到有效执行发表意见。

答复：

一、请发行人补充披露报告期内以商务谈判和招投标方式分别获取的订单情况、发行人参与招投标及中标的具体情况

(一) 报告期内以商务谈判和招投标方式分别获取的订单情况

2016 至 2019 年，发行人主要业务合同的业务获取方式如下：

序号	客户名称	合同金额（元）	合同签订时间	业务获取方式
1	神州数码系统集成服务有限公司	7,166,800.00	2016.06.08	商务谈判
2	中国通信建设第四工程局有限公司	5,021,600.00	2016.11.29	商务谈判
3	北京中创为南京量子通信技术有限公司	32,890,000.00	2016.12.15	商务谈判
4	北京中创为南京量子通信技术有限公司	4,770,000.00	2016.12.15	商务谈判
5	北京中创为南京量子通信技术有限公司	5,600,000.00	2016.12.15	商务谈判
6	神州数码系统集成服务有限公司	70,400,000.00	2016.12.21	商务谈判
7	神州数码系统集成服务有限公司	11,674,000.00	2016.12.23	商务谈判
8	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	24,835,600.00	2016.12.30	商务谈判
9	合肥市信息中心	36,500,000.00	2017.02.17	单一来源采购
10	宿州华瑞网络信息服务有限公司	7,980,000.00	2017.03.24	单一来源采购
11	北京荣科恒阳整流技术有限公司	3,099,800.00	2017.03.29	商务谈判
12	国家信息通信国际创新园管理委员会	59,900,000.00	2017.05.16	单一来源采购
13	安徽继远软件有限公司	6,650,000.00	2017.06.05	商务谈判
14	安徽继远软件有限公司	8,590,000.00	2017.06.05	商务谈判
15	安徽继远软件有限公司	5,250,000.00	2017.06.05	商务谈判
16	安徽继远软件有限公司	3,940,000.00	2017.08.07	商务谈判
17	国科量网	4,093,000.00	2017.10.17	商务谈判
18	北京中创为量子通信技术有限公司	5,650,000.00	2017.10.25	商务谈判
19	宿州华瑞网络信息服务有限公司	7,390,000.00	2017.11.29	单一来源采购
20	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	51,691,300.00	2017.12.01	商务谈判
21	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	16,645,600.00	2017.12.01	商务谈判
22	上海云铺量子科技有限公司	7,132,420.00	2017.12.06	商务谈判
23	深圳市华能智创科技有限公司	2,160,000.00	2017.12.10	商务谈判
24	神州数码系统集成服务有限公司	7,277,100.00	2017.12.12	商务谈判
25	国科量网	9,070,800.00	2017.12.14	公开招投标
26	国科量网	6,555,100.00	2017.12.14	公开招投标
27	神州数码系统集成服务有限公司	8,084,100.00	2017.12.19	商务谈判

28	神州数码系统集成服务有限公司	20,303,000.00	2017.12.20	商务谈判
29	神州数码系统集成服务有限公司	16,580,700.00	2017.12.22	商务谈判
30	神州数码系统集成服务有限公司	33,818,040.00	2017.12.22	商务谈判
31	神州数码系统集成服务有限公司	7,953,900.00	2017.12.27	商务谈判
32	三江量通	4,317,500.00	2018.01.10	商务谈判
33	乌鲁木齐高新技术产业开发区管委会	11,400,000.00	2018.02.07	单一来源采购
34	中国联合网络通信有限公司济南市分公司	7,836,795.00	2018.09.30	商务谈判
35	陕西国光科华信息科技有限公司	6,697,400.00	2018.11.26	商务谈判
36	神州数码系统集成服务有限公司	88,033,000.00	2018.12.11	商务谈判
37	神州数码系统集成服务有限公司	58,368,200.00	2018.12.21	商务谈判
38	陕西国光科华信息科技有限公司	10,283,520.00	2018.12.21	商务谈判
39	国家信息通信国际创新园管理委员会	29,780,000.00	2018.12.25	单一来源采购
40	宿州市发展和改革委员会(物价局)	23,390,000.00	2018.12.26	单一来源采购
41	国网信通亿力科技有限责任公司	4,929,000.00	2019.3.27	商务谈判
42	宇瀚科技有限公司	3,500,000.00	2019.5.28	商务谈判
43	中国船舶重工集团第七二二研究所	3,800,000.00	2019.10.08	商务谈判
44	南京易科腾	15,100,000.00	2019.11.04	商务谈判
45	国科量网	3,820,000.00	2019.11.06	公开招投标
46	济南量子技术研究院	4,933,800.00	2019.12.5	公开招投标
47	中经云数据存储科技(北京)有限公司	3,186,462.00	2019.12.13	商务谈判
48	神州数码系统集成服务有限公司	23,399,778.02	2019.12.19	商务谈判
49	神州数码系统集成服务有限公司	24,440,640.00	2019.12.19	商务谈判
50	神州数码系统集成服务有限公司	18,009,566.00	2019.12.19	商务谈判
51	神州数码系统集成服务有限公司	24,070,410.00	2019.12.19	商务谈判
52	山东中测信息技术有限公司	5,040,000.00	2019.12.19	商务谈判
53	神州数码系统集成服务有限公司	52,106,311.00	2019.12.20	商务谈判
54	神州数码系统集成服务有限公司	31,387,850.00	2019.12.26	商务谈判
55	山东国耀量子雷达科技有限公司	5,000,000.00	2019.12.26	商务谈判
56	济南高新区量子谷发展中心	7,890,000.00	2019.12.31	单一来源采购

注：中国通信建设第四工程局有限公司、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司、安徽继远软件有限公司、三江量通、中国联合网络通信有限公司济南市分公司等客户从发行人采购量子通信产品和服务不属于应招标未招标的情形，发行人已在《三轮问询函》回复第3题对该事项进行了更正披露，本题回复相应进行修订。

上表所列发行人以招投标方式获取的业务，发行人均具备参与相关项目的投标资格，并按招标文件要求编制投标文件和参加投标；发行人以单一来源采购方

式获取的业务，采购方均履行了“唯一性”论证、单一来源采购公示等程序，不存在违法违规情形。

中国通信建设第四工程局有限公司、安徽继远软件有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司及三江量通、中国联合网络通信有限公司济南市分公司等客户向发行人采购的量子通信产品或服务均用于相关工程建设项目。上述项目的建设方已依据《招标投标法》第三条规定，通过公开招标或单一来源采购程序，确定发行人客户为项目承建方，及在项目中采购并使用发行人量子通信产品及服务。上述客户如系通过公开招标程序中标工程建设项目目的，投标前，均取得了作为产品制造商的发行人授权，并据此将发行人量子通信产品列入投标文件中；上述客户如系通过单一来源采购程序成为项目承建方，也在事先获得了作为产品制造商的发行人授权。在通过公开招标或者单一来源采购程序成为相关工程建设项目的承建方后，上述客户应当按照投标文件和项目建设合同约定，向发行人采购量子通信产品和服务，完成项目承建任务，履行相关合同义务。

发行人上述客户对前述事项进行了确认：该等客户承建的项目使用发行人产品和服务已经由建设方履行了招投标等程序，其采购发行人产品和服务，是按照项目建设方招投标结果履约的行为，不需要履行招标程序。发行人所在地的招投标管理部门合肥高新技术产业开发区经济贸易局亦确认：项目承建方按照项目建设方的招标结果，采购发行人产品和服务无须履行招投标程序。

就上述采购行为，中国通信建设第四工程局有限公司、安徽继远软件有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司及三江量通、中国联合网络通信有限公司济南市分公司等发行人客户的上级单位中国通信建设集团有限公司、国网信息通信产业集团有限公司、国科控股、中国航天三江集团有限公司、中国联合网络通信有限公司山东省分公司，也分别出具《情况说明》，确认上述发行人客户向发行人采购量子通信产品或服务符合各自管理规定。

此外，国网信通亿力科技有限责任公司、宇瀚科技有限公司、南京易科腾以商务谈判方式从发行人采购的量子通信产品分别用于国网湖北电力—武汉电子量子城域网及配电自动化业务示范应用—2019 试点实施项目、宿州市公共安全视频监控建设联网应用一期项目、江宁区政务网量子通信专网建设项目。神

州数码系统集成服务有限公司以商务谈判方式从发行人采购的量子通信产品部分用于粤港澳大湾区量子保密通信干线 AB 段项目、沪合干线延长线、京汉线、融合时频与路由器项目、民生银行北京接入、金华城域网用户接入、重要城市用户接入（省会城市）、重要城市用户接入（长三角区域）项目、重要城市接入能力项目等工程建设项目。上述项目的建设方均在履行公开招标或单一来源采购程序后，确定项目采购和使用发行人量子通信产品，故国网信通亿力科技有限责任公司、宇瀚科技有限公司、南京易科腾和神州数码系统集成服务有限公司向发行人采购量子通信产品，是为了向项目建设方履行合同义务，不需要履行招标程序。

中经云数据存储科技（北京）有限公司、山东中测信息技术有限公司、中国船舶重工集团第七二二研究所、山东国耀量子雷达科技有限公司等其他客户采购发行人产品不是用于建设大型基础设施等依法必须招标的工程建设项目，故该等客户向发行人采购产品或服务不属于《招标投标法》第三条规定的必须招标情形，不需要履行招标程序。

因此，中国通信建设第四工程局有限公司、安徽继远软件有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司及三江量通、中国联合网络通信有限公司济南市分公司、国网信通亿力科技有限责任公司、宇瀚科技有限公司、南京易科腾等客户向发行人采购量子通信产品和服务，系按照相关工程建设项目招投标结果履约的行为，不属于必须履行招投标程序情形。

综上所述，发行人参与招投标的程序合法合规，不存在应招标未招标的情形，不会对发行人本次发行上市构成实质性法律障碍。

（二）2016年至2019年发行人参与招投标及中标的具体情况

序号	投标主体	招标项目名称	招标单位	投标金额 (万元)	招标日期	是否 中标	中标金额 (万元)
1	北京国盾	浙商银行股份有限公司量子加密通信设备采购项目	浙商银行股份有限公司	126.392	2018.4	是	124.392
2	安徽国盾	北京信息科技大学量子通信技术创新与行业应用一面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究、促进高校内涵发展—“学科群”—新一代信息技术与智慧控制学科群特色建设项目	北京信息科技大学	110	2018.11	是	110
3	上海国盾	北京城域网集控站 B 项目	国科量网	907.08	2017.12	是	907.08

4	上海国盾	合肥城域网集控站 B 项目	国科量网	655.51	2017.12	是	655.51
5	科大国盾	BBO 小型量子纠缠源实验系统	东北大学	35	2019.4	是	30
6	山东量科	江宁区政务网量子通信专网建设项目	南京市江宁区发展和改革委员会	2,638.50	2019.9	是	2,638.50
7	山东量科	济南量子技术研究院小型化量子通信卫星地面站系统	济南量子技术研究院	493.38	2019.11	是	493.38

注：项目 6 系山东量科与南京易科腾进行联合体投标中标的项目。

（三）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（四）发行人主要业务合同的获取方式”中补充披露。

二、请保荐机构、发行人律师核查发行人参与招投标的程序是否合法合规，是否存在应招标而未招标的情形

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅发行人主要销售合同；取得主要业务合同的相关招投标文件、单一来源采购文件；通过网络查询相关业务对应的招标公告、中标公告；通过国家企业信用信息公示系统查询相关客户的信息；对主要客户进行访谈；取得发行人出具的确认文件。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人参与招投标的程序合法合规，发行人不存在应招标而未招标的情形。

三、请保荐机构、申报会计师结合发行人报告期内销售费用的情况，就发行人是否存在商业贿赂、相关内部控制是否健全且得到有效执行发表意见

（一）发行人不存在商业贿赂

2016 年至 2019 年，发行人销售费用构成情况及占营业收入比例列示如下：

单位：万元

费用项目	2019 年度			2018 年度			2017 年度			2016 年度	
	金额	占比	增加额	金额	占比	增加额	金额	占比	增加额	金额	占比
职工薪酬	1,401.90	52.19%	-193.83	1,595.73	51.83%	37.97	1,557.76	51.73%	965.68	592.08	36.71%
交通差旅费	234.23	8.72%	-225.75	459.98	14.94%	-56.96	516.94	17.17%	187.37	329.57	20.43%
售后维护费	358.91	13.36%	-15.84	374.75	12.17%	-24.97	399.72	13.27%	85.02	314.7	19.51%
市场调研费用	188.68	7.02%	188.68	-	-	-	-	-	-	-	-
宣传费	77.05	2.87%	-131.28	208.33	6.77%	102.75	105.58	3.51%	87.94	17.64	1.09%
业务招待费	102.35	3.81%	-66.53	168.88	5.49%	-41.10	209.98	6.97%	36.75	173.23	10.74%

折旧费	72.89	2.71%	14.25	58.64	1.90%	41.86	16.78	0.56%	9.70	7.08	0.44%
办公费	18.01	0.67%	-20.74	38.75	1.26%	-16.44	55.19	1.83%	8.29	46.9	2.91%
会务费	3.23	0.12%	-20.68	23.91	0.78%	-35.56	59.47	1.97%	-2.05	61.52	3.81%
运杂费	26.94	1.00%	11.95	14.99	0.49%	-3.64	18.63	0.62%	10.16	8.47	0.52%
通讯费	8.98	0.33%	-4.48	13.46	0.44%	3.71	9.75	0.32%	3.24	6.51	0.40%
其他	193.18	7.19%	71.83	121.35	3.94%	59.71	61.64	2.05%	6.31	55.33	3.43%
合计	2,686.35	100.00%	-392.44	3,078.79	100.00%	67.35	3,011.44	100.00%	1,398.42	1,613.02	100.00%
营业收入	25,785.37			26,466.98			28,366.11			22,715.42	
占比	10.42%			11.63%			10.62%			7.10%	

2016年至2019年，销售费用金额分别为1,613.02万元、3,011.44万元、3,078.79万元、2,686.35万元；主要包括职工薪酬、交通差旅费、售后维护费，上述费用合计占比分别为76.65%、82.17%、78.94%、74.27%。

宣传费2018年发生额较大主要系发行人为开拓业务，加大了产品宣传投入、演示投入，费用增加所致。

办公及业务招待费主要系发行人发生的日常办公及招待费用。2017年度相对较高主要系2017年度上海国盾和广东国盾扩大销售规模，发生的日常招待费用增加所致。上海量子、广东量子2017年度实现销售收入分别为6,862.37万元、9,216.67万元，较2016年度分别增长1511.50%、90.54%。

会务费2016年度、2017年度发生额较大主要系上海国盾为推广量子通信产品在金融行业的应用，召开的渠道商专场推介会、应用研讨会所致。

市场调研费用系公司委托三江量通开展量子教学产品的市场调研以及武合干线延伸网路光纤资源摸底勘测等而发生的服务费用，有利于进一步拓展公司业务。

综上所述，销售费用中主要费用均为公司实际经营需要发生，不存在商业贿赂相关费用。

（二）相关内部控制健全且有效执行

公司从销售管理、费用支出及内部审计三个方面，建立了销售相关内部控制制度，具体情况如下：

1、销售管理内部控制制度

公司为了保证销售业务过程中不存在商业贿赂行为、保证销售（服务）合同

（协议）符合合同法等国家法律、法规和公司内部规章制度，公司制定了《内部控制实施细则-销售管理》，从销售计划管理、客户开发与信用管理、客户招投标管理、售前服务管理、销售合同管理等各个销售业务节点构建了完整的销售管理内部控制体系。

2、销售费用支出相关内部控制制度

公司高度重视销售费用支出的规范性与合规性，制定了《全面预算管理制度》、《公务出差管理规定》、《业务招待费报销管理规定》、《会议费报销管理规定》、《财务审批制度》等销售费用支出管理制度，从预算控制、费用支付等方面构建了完整的费用内部控制体系，具体如下：

（1）预算管理

公司管理层对销售费用实行预算管理，根据前一年的指标及最新战略发展目标确定下一年度业绩目标，并编制年度销售费用预算。销售部门根据管理层制定的年度业绩目标，在客观预判未来市场及自身产研能力的前提下，合理确定产品销售结构，并根据市场及历史情况，制定出相应的销售策略。

（2）严格控制销售费用支出，实施授权和审批制度

在销售业务开展过程中，严格控制销售费用开支，各项费用原则上需在集团公司董事会批准的各公司、各部门年度预算范围内控制开支，不得超预算开支，超出预算部分一般不予报销。

公司制定了明确的费用授权、审批制度，实际发生费用支出时，需经部门负责人审批后报财务部门，相关部门负责人要对业务的真实性、合理性及相关性负责。财务部门根据费用支出申请，对相关凭据的合法性、合规性及完整性进行核查，然后按照授权权限报相关负责人审批；审批结束后，财务人员据实列支相关费用。

3、内部审计制度

公司制定了《内部审计制度》以保证上述内部控制等制度的建立健全和有效实施。根据《内部审计制度》，公司每年度会依据制定的内部审计计划对各内部机构、控股子公司以及具有重大影响的参股公司的会计资料及其他有关经济资料，以及所反映的财务收支及有关的经济活动的合法性、合规性、真实性和完整性进行审计。

综上，公司内部控制制度健全并得到有效执行。

（三）保荐机构、申报会计师的核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：了解销售管理以及销售费用相关的关键内部控制设计和运行的有效性，查阅相关内部控制制度，对相关内部控制制度执行穿行测试，并选取关键的控制点执行控制测试程序；获取并查阅公司申报期内内部审计报告，了解是否存在商业贿赂内部控制缺陷；通过诉讼查询网及相关主管部门，查询报告期内公司是否发生相关诉讼或处罚；执行分析性复核程序，获取销售费用明细账及明细表，对公司报告期各期销售费用的发生情况进行分析，包括但不限于：各期销售费用占当期营业收入的比例变动分析，各期销售费用各明细分类的变动分析等，以判断公司各期销售费用发生情况是否合理性；执行检查程序，抽查与销售费用相关大额合同、协议，抽查相关记账凭证、发票及结算单据，以判断销售费用发生是否真实、核算是否准确。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人在商务谈判及招标过程中不存在商业贿赂，相关内部控制健全且得到有效执行。

22. 招股说明书披露，山东量科已取得武器装备科研生产单位二级保密资格证书、武器装备科研生产许可证、装备承制单位注册证书。根据《国防科工局关于山东量子科学技术研究院有限公司母公司上市特殊财务信息豁免披露有关事项的批复》（科工财审[2018]1303号），武器装备科研生产许可证、保密资格证书的具体信息豁免披露。

请保荐机构、发行人律师核查：（1）发行人内部保密制度的制定和执行情况，是否符合《保密法》等法律法规的规定，是否存在因违反保密规定受到处罚的情形。本次发行上市相关中介机构是否根据国防科工局《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》取得军工企业服务资质。信息披露豁免后，相关信息披露文件是否符合招股说明书准则及相关规定的要求。请在信息披露豁免申请中补充说明上述事项；（2）发行人持有的武器装备科研生产单位二级保密资格证书、武器装备科研生产许可证、装备承制单位注册证书是否尚在有效期内，是否需要续期。

答复：

一、发行人内部保密制度的制定和执行情况，是否符合《保密法》等法律

法规的规定，是否存在因违反保密规定受到处罚的情形。本次发行上市相关中介机构是否根据国防科工局《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》取得军工企业服务资质。信息披露豁免后，相关信息披露文件是否符合招股说明书准则及相关规定的要求。请在信息披露豁免申请中补充说明上述事项

（一）发行人内部保密制度的制定和执行情况，是否符合《保密法》等法律法规的规定，是否存在因违反保密规定受到处罚的情形

山东量科根据《中华人民共和国保密法》等法律法规、规范性文件的要求，制定了《保密责任制度》、《定密工作管理制度》、《涉密人员管理制度》、《保密教育培训管理制度》、《国家秘密载体管理制度》、《密品保密管理制度》、《涉密档案管理制度》等保密制度，组建了保密工作领导小组、保密办公室作为发行人保密组织机构，相关保密制度能够得到有效执行，通过了主管部门组织的资格审查和监督检查，符合保密管理要求。

2019年4月22日，山东省武器装备科研生产单位保密资格认定委员会办公室出具的鲁密认办函[2019]58号《证明》：截至目前，山东量科没有因违反保密法律法规而受到处罚的情况。

综上，发行人内部保密制度的制定和执行符合《保密法》等法律法规的规定，不存在因违反保密规定而受到处罚的情形。

（二）本次发行上市相关中介机构是否根据国防科工局《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》取得军工企业服务资质

根据相关中介机构提供的《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》，本次发行上市的保荐机构、发行人律师、审计机构以及资产评估复核机构均已根据国防科工局《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》的规定取得了《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》，具体如下：

单位	证书编号	发证日期	发证单位	有效期
国元证券股份有限公司	181911001	2019年9月6日	国家国防科技工业局	三年
安徽天禾律师事务所	181912001	2019年10月29日	国家国防科技工业局	三年
容诚会计师事务所(特殊普通合伙)	071911022	2019年9月6日	国家国防科技工业局	三年
国众联资产评估土地房地产估价有限公司	21171001	2017年2月28日	国家国防科技工业局	三年
中水致远资产评估有限	071910025	2019年8月1日	国家国防科技工业局	三年

公司				
----	--	--	--	--

上述各中介机构的签字经办人员均参加了军工涉密业务咨询服务单位安全保密监督管理培训，并取得了《培训证书》，具体如下：

单位	经办签字人员	证书编号	发证日期	有效期
国元证券股份有限公司	高震	ZX2017041298	2017年4月20日	三年
	马辉	ZX2017051394	2017年5月13日	三年
	徐明	ZX2017042312	2017年4月28日	三年
	陈华卿	ZX2018041223	2018年4月13日	三年
	庆竹君	ZX2018072312	2018年8月3日	三年
	王亚超	ZX2017041299	2017年4月20日	三年
	韩晶飞	ZX2017042313	2017年4月28日	三年
	张继春	ZX2017092369	2017年9月23日	三年
	周鑫辰	ZX2018091195	2018年9月14日	三年
安徽天禾律师事务所	张大林	ZX2018072206	2018年8月3日	三年
	费林森	ZX2018031471	2018年3月24日	三年
容诚会计师事务所（特殊普通合伙）	张良文	ZX2018062273	2018年6月15日	三年
	陈莲	ZX2017061392	2017年6月24日	三年
	张春荣	ZX2018061163	2018年6月9日	三年
国众联资产评估土地房地产估价有限公司	邢贵祥	ZX2017063074	2017年7月8日	三年
	张明阳	ZX2017061091	2017年6月24日	三年
中水致远资产评估有限公司	张旭军	ZX2018043181	2018年4月27日	三年
	许辉	ZX2019042221	2019年4月20日	三年

发行人改制设立股份公司时的资产评估机构北京经纬东元资产评估有限公司（已更名为北京经纬仁达资产评估有限公司），以及2016年2月增资（评估基准日2015年11月30日）时的资产评估机构安徽中联合国信资产评估有限责任公司未取得《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》，相关签字人员未参加军工涉密业务咨询服务单位安全保密监督管理培训。但基于下列原因，该等情形不违反《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》相关规定，不会对本次发行上市构成实质性法律障碍：

（1）根据《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》的规定，对军工涉密业务提供咨询、审计、法律、评估、评价、招标等服务的单位须取得《军

工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》，该规定未强制要求军工企业非涉密业务相关中介机构必须取得相关资质证书。北京经纬仁达资产评估有限公司、安徽中联合国信资产评估有限责任公司、发行人及山东量科均确认，北京经纬仁达资产评估有限公司及安徽中联合国信资产评估有限责任公司对发行人进行资产评估过程中不涉及接触国家秘密，发行人及山东量科亦未提供涉密信息。因此，北京经纬仁达资产评估有限公司及安徽中联合国信资产评估有限责任公司为发行人提供资产评估服务不属于对军工涉密业务提供服务，不违反《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》的规定。

(2) 发行人聘请具有军工涉密业务服务资质的国众联资产评估土地房地产估价有限公司及中水致远资产评估有限公司分别对北京经纬仁达资产评估有限公司出具的京经评报字(2015)第059号《资产评估报告》及安徽中联合国信资产评估有限责任公司出具的皖中联合国信评报字(2015)第218号《资产评估报告书》进行了复核。2019年5月17日，国众联资产评估土地房地产估价有限公司出具了《资产评估报告书复核意见》(国众联复报字(2019)第6-0200号)，确认：京经评报字(2015)第059号《资产评估报告》的评估对象及评估范围不涉及军工涉密信息，该《资产评估报告》合规有效。2019年5月19日，中水致远资产评估有限公司出具了《复核报告》(中水致远评报字[2019]第020201号)，确认：安徽中联合国信资产评估有限责任公司出具的《资产评估报告书》(皖中联合国信评报字(2015)第218号)的评估结论基本合理。

(三) 信息披露豁免后，相关信息披露文件是否符合招股说明书准则及相关规定的要求。请在信息披露豁免申请中补充说明上述事项

根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》，军工企业对外披露的财务信息应当按照规定进行保密审查。对于涉及国家秘密的财务信息，或者可能间接推断出国家秘密的财务信息，军工企业对外披露前应当采用代称、打包或汇总等方式进行脱密处理。对于无法进行脱密处理、或者经脱密处理后仍然存在泄露国家秘密风险的财务信息，军工企业应当根据该办法的规定，向国家有关主管部门或证券交易所申请豁免披露。

根据《关于山东量子科学技术研究院有限公司随同母公司科大国盾量子技术股份有限公司首发上市特殊财务信息豁免披露的请示》(鲁科工军<2018>234号)

以及国防科工局出具的豁免披露批复文件，科大国盾本次发行上市信息披露过程中，其子公司山东量子科学技术研究院有限公司（以下简称“山东量科”）所持有的武器装备科研生产许可证、保密资格证书的具体信息予以豁免披露，军品名称、型号、规格以及类别，涉军研究项目名称、投资额、用途等信息，涉军客户名称、重大军品合同以脱密方式披露。

发行人对本次发行上市相关文件中的涉密信息处理如下：

涉密信息事项	《问询函》涉及问题	招股书涉及章节	申报文件披露方式
武器装备科研生产许可证	第 12 题	第四节、第六节	未披露具体信息
保密资格证书	第 12 题	第四节、第六节	未披露具体信息
涉军研究项目名称	第 12 题、28 题、44 题、45 题、51 题	第六节、第八节	以“预研项目一”、“预研项目二”或“涉密项目”脱密披露
涉军研究项目应用前景	第 12 题	第六节	未披露具体信息
涉军研究项目研究成果	第 28 题	第六节	未披露具体信息
涉军项目名称、涉军客户名称	第 38 题	第八节	涉军项目以“涉密项目”脱密披露；涉军客户以“涉密单位”脱密披露
涉军项目名称	第 39 题	-	以“涉密项目”脱密披露
涉军项目名称、技术服务具体内容	第 41 题	第八节	涉军项目以“涉密项目”脱密披露；未披露技术服务具体内容
涉军研究项目主要耗用的材料名称	第 44 题	-	未披露具体信息
涉军研究项目政府补助依据文件	第 51 题	第八节	未披露具体信息

除发行人招股说明书中对涉密信息作出上述处理外，《审计报告》、《律师工作报告》等申报文件中亦按照相同方式对涉密信息进行了相应脱密处理。

根据《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》：“第九条 发行人有充分依据证明本准则要求披露的某些信息涉及国家秘密、商业秘密及其他因披露可能导致其违反国家有关保密法律法规规定或严重损害公司利益的，发行人可申请豁免按本准则披露。”

发行人已在上市申报文件中提交信息披露豁免申请，并对上述信息进行补充披露。信息豁免披露文件包括《科大国盾量子技术股份有限公司关于首次公开发

行股票并在科创板上市信息豁免披露的申请报告》、《国元证券股份有限公司关于科大国盾量子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市信息豁免披露相关事宜的专项核查意见》、《安徽天禾律师事务所关于科大国盾量子技术股份有限公司信息豁免披露相关事宜的专项核查意见》、《华普天健会计师事务所（特殊普通合伙）关于科大国盾量子技术股份有限公司信息豁免披露相关事宜的专项核查意见》。

综上，信息披露豁免后，相关信息披露文件符合招股说明书准则及相关规定的要求。

二、发行人持有的武器装备科研生产单位二级保密资格证书、武器装备科研生产许可证、装备承制单位注册证书是否尚在有效期内，是否需要续期

发行人持有的上述证书均在 2020 年 11 月以后到期，目前不需要续期。

三、保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行以下核查：查阅《保密法》、《中华人民共和国保守国家秘密法实施条例》等相关法律法规，以及山东量科制定的内部保密制度；查阅《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》，取得相关中介机构的军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书和签字经办人员的培训证书；查阅涉及需要豁免披露的事项的相关文件，山东量科提交的信息豁免披露的请示文件，以及国防科工局出具的信息豁免披露的批复文件；查阅发行人持有的军工相关资质证书原件；取得山东省武器装备科研生产单位保密资格认定委员会办公室出具的证明；取得评估机构的评估复核报告；取得发行人实际控制人及全体董事、监事、高级管理人员出具的承诺函，以及北京经纬仁达资产评估有限公司、安徽中联信资产评估有限责任公司、发行人和山东量科出具的确认函；对发行人相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人内部保密制度的制定和执行符合《保密法》等法律法规的规定，不存在因违反保密规定而受到处罚的情形。本次发行上市的保荐机构、发行人律师、审计机构和评估复核机构已取得《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》，相关签字经办人员均参加了军工涉密业务咨询服务单位安全保密监督管理培训，并取得了《培训证书》；发行人股份制改造和 2016 年 2 月增资时的资产评估机构未取得《军工涉密业务咨询服务安

全保密条件备案证书》，相关签字人员未参加军工涉密业务咨询服务单位安全保密监督管理培训，但该等情形不违反《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》的规定，不会对本次发行上市构成实质性法律障碍。发行人持有的军工相关资质证书尚在有效期内，不需要续期。

23. 报告期内，发行人主要产品销售价格分别为 56.79 万元/台、40.85 万元/台、37.76 万元/台。

请发行人：(1) 结合报告期内销售产品的结构、客户、定价策略、生产成本、技术升级迭代等因素的变化情况，补充披露产品平均售价持续下降的原因，该等因素对发行人未来经营业绩的影响、发行人的应对措施；(2) 补充披露发行人所处行业上下游供求关系是否发生重大变化，是否导致产品售价出现重大不利变化，是否对发行人持续经营能力产生重大不利影响；(3) 补充披露销售价格下降幅度是否与原材料价格下降幅度相匹配，并结合可比公司对比说明未来销售价格下降趋势是否仍将持续，必要时请作风险提示。

答复：

一、结合报告期内销售产品的结构、客户、定价策略、生产成本、技术升级迭代等因素的变化情况，补充披露产品平均售价持续下降的原因，该等因素对发行人未来经营业绩的影响、发行人的应对措施

(一) QKD产品销售均价逐年下降的原因分析

2016年至2019年，QKD产品为公司核心产品，销售均价分别为56.79万元/台、40.85万元/台、37.76万元/台、29.98万元/台，逐年下降。

公司统一制定产品和服务价格体系。在具体开展业务时，综合权衡产品成本、客户拟实施项目特点、销量多少以及战略目标等多种因素与客户协商确定产品报价，以保证合理利润，不同规格产品、不同客户销售价格有高有低，不尽相同。总体而言，产品成本及毛利因素为影响产品销售定价的主要因素。

2016年至2019年，QKD产品销售均价、单位成本及毛利率变动情况如下：

单位：万元/台

类别	2019 年度		2018 年度		2017 年度		2016 年度
	金额	变化率	金额	变化率	金额	变化率	金额
销售均价	29.98	-20.60%	37.76	-7.56%	40.85	-28.07%	56.79
单位成本	9.23	10.99%	8.32	-14.23%	9.70	-25.61%	13.04

毛利率	69.20%	-8.77%	77.97%	1.73%	76.25%	-0.79%	77.04%
-----	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------

2017年、2018年，QKD产品销售均价随单位成本下降而下降，变化趋势基本一致。目前，量子保密通信行业处于推广阶段，为推动量子保密通信行业更大发展，公司通过持续创新，努力降低生产成本，在保证合理利润的前提下，根据项目具体情况适度下降销售价格。2019年销售均价下降主要系向神州数码系统集成有限公司销售的40M系列QKD产品降价所致，降价原因为：①神州数码系统集成服务有限公司将量子保密通信作为其战略方向之一，为公司重要合作伙伴，双方保持良好的长期合作关系；②2019年，神州数码系统集成有限公司采购数量及采购金额较大，经双方谈判，销售价格有所优惠；③2018年末公司40M系列产品库存较大，40M系列降价促销，有利于完善存货结构，加快存货周转；④2019年向其销售的整体业务毛利率为66.77%，毛利率较高，公司仍有较大的获利空间。

2016年至2018年QKD产品单位成本逐年下降的原因详见本题回复之“三、补充披露销售价格下降幅度是否与原材料价格下降幅度相匹配，并结合可比公司对比说明未来销售价格下降趋势是否仍将持续，必要时请作风险提示”。

（二）产品平均售价持续下降对发行人未来经营业绩的影响、发行人的应对措施

当前量子保密通信应用主要集中在信息安全中高端市场，主要依托于量子保密通信骨干网、城域网的建设和应用，应用于政务、金融、电力、国防等领域。如果公司通过持续创新使得产品成本持续下降，那么产品销售价格也可能有所下降。从长远看，有竞争力的产品价格将有利于量子保密通信推广速度，有利于更多领域、更多有需求的客户可以使用公司产品。短期来看，如果公司产品价格下降幅度大于成本下降幅度或销量未同步增长，那么会对公司盈利能力带来不利影响。

为应对上述影响，公司将继续汇聚人才，保持技术研发，加大市场拓展，保持技术领先及市场领先地位。通过持续研发创新，使得产品成本更低、性能更优、能适应更复杂的外部安装环境；通过市场开拓，不断提高市场认知度，将产品推广更广阔的应用领域。

（三）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（一）主要产品生产与销售情况”之“3、主要产

品销售价格变动情况”中补充披露。

二、补充披露发行人所处行业上下游供求关系是否发生重大变化，是否导致产品售价出现重大不利变化，是否对发行人持续经营能力产生重大不利影响

公司主要原材料为各类型电子元器件、光学器件及结构件，市场充分竞争，原材料供应充足。报告期内，公司采购主要材料价格均有不同程度下降，导致公司成本有所下降，对销售价格下降产生一定影响，但不属于重大不利变化，不会对发行人持续经营能力产生重大不利影响。

现阶段，公司量子保密通信产品主要面向政务、金融、电力、国防及其它大中型企事业单位等相关客户。随着公司产品广泛应用于各地城域网、骨干网及行业应用，市场对公司产品认知度越来越高。下游行业未发生重大不利变化，未发生对发行人持续经营能力产生重大不利影响的事项。

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（一）主要产品生产与销售情况”之“3、主要产品销售价格变动情况”中补充披露。

三、补充披露销售价格下降幅度是否与原材料价格下降幅度相匹配，并结合可比公司对比说明未来销售价格下降趋势是否仍将持续，必要时请作风险提示

（一）销售价格下降幅度与原材料价格下降幅度匹配性分析

1、单位成本变动原因

报告期内，直接材料和制造费用为QKD产品单位成本的主要组成部分。QKD产品单位成本下降主要为单位直接材料和单位制造费用下降所致。具体情况如下：

单位：万元/台

项目	2019 年度			2018 年度			2017 年度			2016 年度	
	金额	占比	增减金额	金额	占比	增减金额	金额	占比	增减金额	金额	占比
单位直接材料	7.56	81.86%	0.93	6.63	79.71%	-1.04	7.67	79.08%	-1.33	9.00	69.03%
单位直接人工	0.78	8.48%	0.16	0.62	7.47%	0.08	0.54	5.54%	-0.12	0.66	5.10%
单位制造费用	0.89	9.66%	-0.18	1.07	12.82%	-0.42	1.49	15.38%	-1.88	3.37	25.88%
其中：测试费用	0.01	0.09%	-0.40	0.41	4.95%	-0.45	0.86	8.86%	-1.79	2.65	20.35%
合计	9.23	100.00%	0.91	8.32	100.00%	-1.38	9.70	100.00%	-3.34	13.04	100.00%

注：增减金额负数表示减少。

2017年、2018年，QKD产品单位成本逐年下降，主要原因如下：一方面由于各年度材料采购价格有所下降，产品结构进一步优化，用材减少，导致单位直接材料成本下降；另一方面，随着应用推广，产品技术性能、测试方法不断成熟优化，测试费用大幅下降，导致各年度单位制造费用下降。2019年QKD产品单位成本较上年增加主要原因：①单位成本较高的40M系列产品销量占比提高，由25.10%上升为78.58%；②本年度公司对产品进行升级改造导致成本有所上升。

2、原材料价格变动与单位直接材料成本、单位销售价格匹配性分析

2019年度销售均价变动与成本变动无关，下文主要分析2017年、2018年销售均价与原材料价格变动及单位直接材料成本的匹配性，具体分析如下：

单位：元/个（片、块、支、台）

类别	2018年度		2017年度		2016年度单价
	单价	变化	单价	变化	
电子材料-1	3,216.00	-8.62%	3,519.50	-2.09%	3,594.57
光学材料-1	8,890.63	-1.58%	9,033.53	-8.09%	9,829.06
光学材料-2	5,930.36	2.44%	5,789.07	-2.21%	5,919.63
光学材料-3	2,478.63	-12.12%	2,820.51	-3.20%	2,913.69
光学材料-4	1,552.64	-4.39%	1,623.93	-1.06%	1,641.40
电子材料-3	2,833.95	-2.47%	2,905.86	3.65%	2,803.42
结构件材料-1	8,801.92	-7.22%	9,487.18	-	-
光学材料-5	8,888.87	-1.69%	9,041.84	-	-
结构件材料-2	8,303.13	-3.43%	8,598.29	-	-
光学材料-7	-	-	109,401.71	-	109,401.71
电子材料-4	487.81	1.33%	481.39	-8.79%	527.78
电子材料-5	1,631.52	-5.41%	1,724.79	0.00%	1,724.79
结构件材料-3	-	-	10,705.13	-2.15%	10,940.17
电子材料-7	442.55	-13.16%	509.59	0.26%	508.26
QKD单位成本（万元）	8.32	-14.23%	9.70	-25.61%	13.04
其中：单位直接材料（万元）	6.63	-13.56%	7.67	-14.78%	9.00
QKD单位销售均价（万元）	37.76	-7.56%	40.85	-28.07%	56.79

公司产品原材料种类多，单一材料成本占比较低，各年度不同材料价格变动不一，整体呈下降趋势。原材料价格与单位直接材料成本、单位成本及单位销售均价均为下降趋势，因此，单位销售均价与原材料下降趋势是相匹配的。但考虑

到原材料价格仅为影响单位直接材料成本因素之一，故原材料价格下降幅度与单位销售均价下降幅度匹配。

（二）结合可比公司对比说明未来销售价格下降趋势是否仍将持续，必要时请作风险提示

目前，与公司最具可比性的公司有卫士通、飞天诚信、中孚信息、格尔软件等4家上市公司，但上述公司相关业务基于传统密码技术，公司量子保密通信产品基于量子保密通信技术，由于两者依托的技术不同，两者产品价格不具有可比性。

关于价格下降风险，公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“十五、产品价格下降风险”补充披露如下：

报告期内，公司QKD产品销售均价分别为40.85万元、37.76万元、**29.98万元**。公司通过持续创新，努力降低生产成本，在保证合理利润的前提下，适当降低销售价格。从长远看，有竞争力的产品价格有利于将其推广至更多领域，有利于更多有需求的客户可以使用公司产品。**如果公司产品价格持续下降而成本管控不足，将对公司盈利能力带来不利影响。**

（三）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“四、发行人采购情况和主要供应商”之“（一）主要产品的原材料、能源及其供应情况”之“2、主要原材料和能源采购单价变动情况”中补充披露。

24. 公司报告期内前五大供应商，各期均有3家为规模较小的贸易商。

请发行人披露：（1）报告期各期前五大供应商具体情况，包括但不限于采购总额及采购主要产品名称；（2）选择供应商的标准及过程；（3）与报告期内各期前五大供应商的合作历史及业务渊源；（4）向前五大供应商采购产品的主要生产厂家，对于采购的产品非供应商自己生产的，说明公司选择通过该供应商供货而非直接向生产厂家供货的原因。

请保荐机构核查各期同类产品不同供应商的采购单价差异情况，各供应商是否与发行人及其控股股东、实际控制人、董监高及其关联方存在关联关系，并就公司供应商选择过程、定价过程等是否符合内控相关要求发表明确意见。

答复：

一、请发行人披露：（1）报告期各期前五大供应商具体情况，包括但不限于采购总额及采购主要产品名称；（2）选择供应商的标准及过程；（3）与报告期内各期前五大供应商的合作历史及业务渊源；（4）向前五大供应商采购产品的主要生产厂家，对于采购的产品非供应商自己生产的，说明公司选择通过该供应商供货而非直接向生产厂家供货的原因

（一）报告期各期前五大供应商具体情况，包括但不限于采购总额及采购主要产品名称

报告期各期前五大供应商采购金额、占采购总额的比例及采购主要产品名称情况如下：

年度	供应商名称	金额(万元)	占采购总额的比例(%)	采购主要产品名称
2019年度	中旭建设集团有限公司	1,174.72	17.34	工程建设
	合肥高创股份有限公司	406.66	6.00	房屋租赁
	三江量通	300.75	4.44	测试服务、市场调研及售后服务
	合肥高新建设投资集团公司	283.10	4.18	房产购置
	安徽华典大数据科技有限公司	282.55	4.17	软件开发
	合计	2,447.77	36.14	-
2018年度	北京鸿润汇通科技有限公司	1,588.15	9.31	高速脉冲电压功放、调制器驱动器、FPGA、时钟与数字转换、SRAM
	合肥安聚仪电科技有限公司	989.61	5.80	各类型机箱及电源模块
	山东华鲁科技发展股份有限公司	796.04	4.66	各类型通用通信设备、专用设备或服务
	南京康铂锐电子科技有限公司	645.97	3.79	FPGA、FPGA配置芯片
	北京康冠世纪光电科技有限公司	637.74	3.74	保偏相位调制器、保偏强度调制器
	合计	4,657.51	27.29	-
2017年度	北京鸿润汇通科技有限公司	1,396.95	8.45	调制器驱动器、时钟与数字转换、SRAM、模数转换器、电源模块
	合肥安聚仪电科技有限公司	1,048.68	6.34	各类型机箱及电源模块
	上海楷贝电子科技有限公司	951.67	5.75	FPGA、逻辑芯片

	中国电信股份有限公司上海分公司	776.30	4.69	上海裸光纤线路租赁服务
	北京康冠世纪光电科技有限公司	746.18	4.51	保偏相位调制器、保偏强度调制器、低速相位调制器、光电转换模块、双极保偏相位调制器
	合计	4,919.78	29.74	-
2016年度	上海银基信息科技股份有限公司	2,207.23	18.13	各类型通用通信设备、专用设备或服务
	北京鸿润汇通科技有限公司	1,085.28	8.91	芯片 存储器 SRAM、逻辑芯片、随机数芯片、调制器驱动
	安徽省科华贸易有限责任公司	792.39	6.51	雪崩光电二极管、OZ电调衰减器、压电陶瓷、可见光单光子探测器
	合肥安聚仪电科技有限公司	519.86	4.27	各类型机箱及电源模块
	合肥固安五金电子有限公司	390.03	3.20	各类型结构件及外壳
	合计	4,994.79	41.03	-

(二) 选择供应商的标准及过程

公司制定了《采购管理程序》《内部控制实施细则——采购业务》等制度文件，规定了选择供应商的标准及程序。具体情况如下：

1、公司建立了供应商准入制度

公司制定科学的供应商评估和准入制度，按照规范程序执行供应商评估及准入。公司成立供应商管理小组，由供应链管理中心、生产中心、产品线及质量管理部负责人组成，由其负责供应商管理相关事宜。

2、供应商选择标准和初步评选

当现有供应商资源不能满足采购要求时，供应链管理中心会同工艺品质组、质量管理部、前沿技术研究院、财务部、法务等相关部门根据需求物资特性，收集相关供应商的资质信誉、体系相关认证材料、工艺制程能力、质量保证能力、交货及时性、供货价格及付款方式、账期、售后服务等资料，并填制供应商调查表，列明供应商基本信息、设备情况、客户情况及合作发展等信息。对于经初步评估符合公司要求的供应商，公司将其纳入准供应商名录，将根据需要进一步考察。

3、供应商考察

对于需要进行现场考察的，供应链管理中心会同质量管理部、前沿技术研究

院等相关专业部门组成审核小组进行现场考察,关注其工艺和技术、质量、设备、管理水平等。如果是物料代理商,需进行现场考察的,可与代理商协商共同考察原始供应商。

需要进行物资检验时,供应链管理中心组织相关部门进行物资检验。对于生产性物料,通常通过样品验证来审查物料是否符合公司标准。

4、供应商评审

供应商资质评估合格、现场考察达标、物资检验合格后,供应链管理中心执行合格供应商导入评审流程,并提交支持性资料,供应商管理小组进行审核。

5、供应商售后管理

供应链管理中心将审批通过的供应商纳入合格供应商名录,并录入ERP系统进行维护。供应链管理中心定期将合格供应商名录上传至系统存档,审计部对供应商评估和准入过程进行监督。

(三) 与报告期内各期前五大供应商的合作历史及业务渊源

报告期各期前五大供应商的合作历史及业务渊源如下:

供应商名称	供应商性质	合作历史	业务渊源
北京鸿润汇通科技有限公司	贸易或代理	2014年起至今	发行人主动调查后,经商务谈判开始合作
合肥安聚仪电科技有限公司	贸易或代理	2016年起至今	发行人主动调查后,经商务谈判开始合作
山东华鲁科技发展股份有限公司	贸易或代理	2012年起至今	济南党政机关量子通信专网项目招投标
北京康冠世纪光电科技有限公司	厂家	2015年起至今	发行人主动调查后,经商务谈判开始合作
南京康铂锐电子科技有限公司	贸易或代理	2015年起至今	发行人主动调查后,经商务谈判开始合作
上海楷贝电子科技有限公司	贸易或代理	2016年起至今	发行人主动调查后,经商务谈判开始合作
中国电信股份有限公司上海分公司	光缆租赁服务商	2015年起至今	因上海量子保密通信总控及大数据服务中心项目的需求,发行人主动调查后,经商务谈判开始合作
上海银基信息科技股份有限公司	贸易或代理	2015年起至今	上海量子保密通信总控及大数据服务中心项目招投标
安徽省科华贸易有限责任公司	贸易或代理	2009年起至今	发行人主动调查后,经

			商务谈判开始合作
合肥固安五金电子有限公司	生产厂家	2015年起至今	发行人主动调查后，经商务谈判开始合作
武汉航天三江量子通信有限公司	服务提供方	2018年起至今	发行人主动调查后，经商务谈判开始合作
中国电子科技集团公司第四十四研究所	生产厂家	2014年起至今	发行人主动调查后，经商务谈判开始合作
合肥高创股份有限公司	物业出租方	2011年起至今	合肥市高新区管委会科技企业引入
北京中关村软件园发展有限公司	物业出租方	2015年起至今	发行人主动调查后入驻
中旭建设集团有限公司	工程承包方	2019年起至今	发行人公开邀标后最终确认
合肥高新建设投资集团公司	房产出售方	2019年起至今	合肥市高新区管委会科技企业引入
安徽华典大数据科技有限公司	软件开发方	2019年起至今	发行人主动调查后，经商务谈判开始合作

(四) 向前五大供应商采购产品的主要生产厂家，对于采购的产品非供应商自己生产的，说明公司选择通过该供应商供货而非直接向生产厂家供货的原因

报告期各期发行人向前五大供应商采购产品情况如下：

年度	供应商	采购主要产品名称	生产厂家
2019年度	中旭建设集团有限公司	工程建设	不适用
	合肥高创股份有限公司	房屋租赁	不适用
	三江量通	测试服务、市场调研及售后服务	不适用
	合肥高新建设投资集团公司	房产购置	不适用
	安徽华典大数据科技有限公司	软件开发	自产
2018年度	北京鸿润汇通科技有限公司	高速脉冲电压功放	Hittite Microwave Corp.
		调制器驱动器	Maxim Integrated
		FPGA	Altera Corp.
		时钟与数字转换	Acam-Messelectronic GmbH
		SRAM	Cypress Semiconductor Corp.
	合肥安聚仪电科	大GHZ机箱箱体(不含电源)	上海源中信息科技有限公司

年度	供应商	采购主要产品名称	生产厂家
	技有限公司	40M 改版网关机箱箱体（不含电源）	
		大 GHz 机箱交流电源模块	
		40M 单激光器机箱交流电源模块	
		大 GHz 机箱直流电源模块	
	山东华鲁科技发展股份有限公司	各类型通用通信设备、专用设备或服务	华为技术有限公司、浪潮集团有限公司等
	南京康铂锐电子科技有限公司	FPGA	Altera Corp.
		FPGA 配置芯片	Altera Corp.
	北京康冠世纪光电科技有限公司	保偏相位调制器	自产
		保偏强度调制器	自产
	2017年度	北京鸿润汇通科技有限公司	调制器驱动器
时钟与数字转换			Acam-Messelectronic GmbH
SRAM			Cypress Semiconductor Corp.
模数转换器			Texas Instruments Inc.
电源模块			General Electric Company
合肥安聚仪电科技有限公司		40M 单激光器产品机箱	上海源中信息科技有限公司
		40M 改版网关机箱箱体（不含电源）	
		1250M QKD 4U4S 机箱	
		大 GHz 机箱箱体(不含电源)	
上海楷贝电子科技有限公司		FPGA	Altera Corp.
		逻辑芯片	ON Semiconductor Corp.
中国电信股份有限公司上海分公司		上海裸光纤线路租赁服务	自产
北京康冠世纪光电科技有限公司		保偏相位调制器	自产
		保偏强度调制器	
	低速相位调制器		
	光电转换模块		
	双极保偏相位调制器		
2016年度	上海银基信息科技股份有限公司	各类型通用通信设备、专用设备或服务	华为技术有限公司、浪潮集团有限公司等
	北京鸿润汇通科	芯片 存储器 SRAM	Cypress Semiconductor Corp.

年度	供应商	采购主要产品名称	生产厂家
	技有限公司	逻辑芯片	ON Semiconductor Corp.
		随机数芯片	北京宏思电子技术有限责任公司
		调制器驱动	TriQuint Semiconductor Inc.
	安徽省科华贸易 有限责任公司	雪崩光电二极管	Princeton Lightwave Inc.
		OZ 电调衰减器	OZ Optics Ltd.
		雪崩光电二极管	Excelitas Technologies Corp.
		压电陶瓷	Piezomechanik Dr. Lutz Pickelmann GmbH
		可见光单光子探测器	Excelitas Technologies Corp.
	合肥安聚仪电科 技术有限公司	1250M QKD 4U4S 机箱	上海源中信息科技有限公司
		40M 网关系统机箱, 不带电 源, 定制件	
		40M 单激光器产品机箱	
		机箱电源	
	合肥固安五金电 子有限公司	电动偏振控制器结构件	自产
		制冷盒壳体	
		光学模块底板	
空白刀片			
制冷盒			

上述供应商中,安徽省科华贸易有限责任公司、北京鸿润汇通科技有限公司、南京康铂锐电子科技有限公司、上海楷贝电子科技有限公司、合肥安聚仪电科技有限公司、山东华鲁科技发展股份有限公司、上海银基信息科技股份有限公司属于贸易商。发行人通过上述贸易商供货而非直接向生产厂家供货的原因如下:

1、公司采购的部分原材料种类较多,单个品种采购规模较小,公司通过贸易商采购所需原材料,较从厂家直接采购更为灵活便利,不会受限于厂家最小起订量要求。

2、公司采购的部分原材料来源于生产厂商指定的区域代理商,该类代理商会根据公司的原材料品种及数量及时提供,同时提供较良好的售后服务和技术沟通。

3、公司根据项目实施地点,有选择性的选择当地信誉较好的贸易商进行短期合作,可以更有效地结合采购内容及实施时间的要求,从而避免了长途采购带来的不便。

综上所述，公司报告期内的供应商存在部分贸易商情况，但自合作以来，上述贸易商供应的物料来源可靠、质量合格、交货及时、价格合理，均可满足公司的生产经营需求。

（五）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“四、发行人采购情况和主要供应商”之“（二）主要供应商情况”中补充披露。

二、请保荐机构核查各期同类产品不同供应商的采购单价差异情况，各供应商是否与发行人及其控股股东、实际控制人、董监高及其关联方存在关联关系，并就公司供应商选择过程、定价过程等是否符合内控相关要求发表明确意见

（一）各期同类产品不同供应商的采购单价差异情况

公司采购原材料种类较多，从各家供应商的采购种类基本不同。公司采购的主要物料中，从不同供应商采购的同类产品为FPGA（EP4SGX230KF40I3N）、FPGA（EP3SE110F1152I3N）和调制器驱动器（MAX3942ETG），采购单价对比分析如下：

单位：元/个（片）

物料名称	规格型号	供应商	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
FPGA	EP4SGX230 KF40I3N	北京艾瑞泰克电子有限公司	-	-	-	3,675.21
		北京鸿润汇通科技有限公司	-	3,162.07	-	-
		南京康铂锐电子科技有限公司	2,902.65	3,224.19	3,507.25	3,589.74
		上海楷贝电子科技有限公司	-	-	3,589.74	-
		深圳市驰创电子有限公司	-	-	-	3,589.74
FPGA	EP3SE110F 1152I3N	北京艾瑞泰克电子有限公司	-	-	1,724.79	1,724.79
		北京鸿润汇通科技有限公司	-	-	-	1,724.79
		南京康铂锐电子科技有限公司	-	1,633.36	1,724.79	-
		上海楷贝电子科技有限公司	-	1,623.93	1,724.79	-
		深圳市驰创电子有限公司	-	-	-	1,724.79
调制器驱动器	MAX3942ET G	北京鸿润汇通科技有限公司	-	479.02	509.59	508.26
		深圳中电国际信息科技有限公司	-	418.97	-	-

报告期内，上述材料从不同供应商采购均价不存在明显差异。

（二）各供应商是否与发行人及其控股股东、实际控制人、董监高及其关联方存在关联关系

根据发行人工商登记档案资料,发行人实际控制人、持股5%以上股东及董事、监事、高级管理人员访谈及调查表,科大控股董事、监事、高级管理人员填写的调查表,发行人持股5%以上法人及合伙企业股东的工商登记信息,发行人子公司及参股公司的工商登记档案资料,供应商访谈记录及其工商登记信息等资料,上述供应商与发行人及其控股股东、实际控制人、董监高及其关联方不存在关联关系。

(三) 公司供应商选择过程、定价过程等是否符合内控相关要求

公司供应商选择过程见本题回复第一部分“(二)选择供应商的标准及过程”。

公司定价过程主要情况如下:

1、价格谈判方式

公司采购价格通常通过比价、询价议价和邀标报价三种谈判方式确定。比价是指市场有多种渠道可以采购的物料,通过多家比价来确认价格。询价议价是指市场只有单一供应渠道的物料,从原厂或者其渠道代理处采购,此类采购执行询价议价等商务谈判模式来确认价格。邀标报价是指单价或者采购总金额达到邀标采购要求时,供应链实行邀标报价,确认采购报价。

2、价格审批程序

公司制定了必要的采购价格审批制度,规定了不同品类,不同采购价格的审批层级,争取最优价格。针对常规量产物料,公司重点管控采购总金额前80%的物料单价,并结合运用上述三种谈判方式经必要审批后确定全年采购价格。针对设备采购,综合上述价格谈判方式,执行必要审批后执行采购价格。针对应急物料,需要选择较高报价物料时,公司将根据物料重要性发起供应商管理小组评审。对于时间紧迫的物料,需求人在经部门负责人审批及供应链团队负责人确认后,直接下单采购。

申报会计师针对公司内部控制情况出具了会专字[2019]0357号、**容诚专字[2020]230Z0052号**内控鉴证报告,认为公司已根据财政部颁发的《企业内部控制基本规范》及相关规范建立的与财务报告相关的内部控制于2018年12月31日、**2019年12月31日**在所有重大方面是有效的。

综上,公司供应商选择过程、定价过程符合内控相关要求。

(四) 保荐机构核查意见

经核查，保荐机构认为：各期存在同类产品从不同供应商采购情形，采购价格均价差异合理；各供应商与发行人及其控股股东、实际控制人、董监高及其关联方不存在关联关系；公司供应商选择过程、定价过程符合内控相关要求。

25. 招股说明书披露，公司无自有房屋，生产、研发等均是使用租赁房屋，且部分租赁房屋租赁合同将于 2019 年末到期。

请发行人说明：（1）目前主要的生产和研发的场所及对应的租赁到期时间；（2）相关租赁合同续约安排；（3）主要生产和研发场所若发生搬迁对发行人日常生产、经营、研发的影响情况，是否构成重大不利影响；（4）公司所有房屋均为租赁对发行人生产经营的稳定性是否构成重大不利影响。

请保荐机构及申报会计师核查主要生产和研发场所若发生搬迁对发行人日常生产、经营、研发的影响以及公司所有房屋均为租赁对发行人生产经营稳定性的影响，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）目前主要的生产和研发的场所及对应的租赁到期时间；（2）相关租赁合同续约安排；（3）主要生产和研发场所若发生搬迁对发行人日常生产、经营、研发的影响情况，是否构成重大不利影响；（4）公司所有房屋均为租赁对发行人生产经营的稳定性是否构成重大不利影响。

（一）目前主要的生产和研发的场所及对应的租赁到期时间

发行人及子公司主要的研发和生产场所及对应的租赁到期时间如下：

序号	承租方	出租方/ 提供方	房产地址	租赁期限	面积 (m ²)
1	科大国盾	合肥高新股份有限公司	合肥高新技术产业开发区望江西路 800 号合肥创新产业园 D3 楼 101、102、103、201、202、301、302、401、402、501、502、601、602、701、702 室	2020.1.1 -2020.12.31	8,050.69
2			合肥高新技术产业开发区望江西路 800 号合肥创新产业园 D4 栋 1-3 层	2020.1.1 -2020.12.31	3,750.24
3	山东量科	济南齐鲁软件园发展中心有限公司	济南高新开发区新泺大街 1768 号齐鲁软件园大厦 B 座 B 区七、四层 701、401、B405-407 房间	2020.1.1 -2020.7.31	1,998.59
4	广东国盾	广州岭南	广州高新技术产业开发区科学	2017.11.28	1,231.00

		教育集团 有限公司	大道一号岭南科技中心C座5楼	-2020.11.27	
5	北京国盾	北京中关村软件园发展有限责任公司	北京市海淀区东北旺西路8号院23号楼C6-2办公区	2019.5.1 -2021.2.28	259.11
6	上海国盾	上海捷盈实业有限公司	上海市浦东新区浦三路3801号1幢606、609、611、613、615室	2019.2.1 -2022.1.31	1,029.50
7	新疆国盾	新疆盘古智行信息咨询有限公司	乌鲁木齐市高新区(新市区)数码港大厦3层301室、322室、323室、324室	2020.1.1 -2022.12.31	262.50
8	安徽国盾	宿州呈泰物业服务有限责任公司	呈泰研发办公楼1层A座、2层B座	2017.6 -2022.6	2,184.77

(二) 相关租赁合同续约安排

北京国盾已与出租方北京中关村软件园发展有限责任公司签订新的租赁合同,租赁使用中关村软件园互联网创新中心C6-2办公区房屋,原租赁合同终止。根据相关出租方出具的确认函,其余租赁合同到期后,出租方同意继续将房屋租赁给发行人及其子公司使用。

(三) 主要生产和研发场所若发生搬迁对发行人日常生产、经营、研发的影响情况,是否构成重大不利影响

发行人为科技创新型企业,轻资产运营,主要研发和生产对场地的特殊要求较少,若发生搬迁,公司及周边可选第三方物业较多、搬迁较容易且所需时间较短。根据约定若发生搬迁,出租方应提前通知公司,公司可提前做好经营场地选址、搬迁准备工作,尽量减少或避免对公司经营的影响。因此,主要生产和研发场所若发生搬迁不会对发行人日常生产、经营、研发带来重大不利影响。

(四) 公司所有房屋均为租赁对发行人生产经营的稳定性是否构成重大不利影响

公司所有租赁的房屋已与出租方签订房屋租赁合同且出租方系房屋所有权人或有权出租人,租赁合同尚在有效期内,且出租方已出具确认函,确认发行人上述合同到期后,出租方同意继续将上述房屋租赁给原承租方使用。因此,公司所有房屋均为租赁对发行人生产经营的稳定性未构成重大不利影响。

二、请保荐机构及申报会计师核查主要生产和研发场所若发生搬迁对发行

人日常生产、经营、研发的影响以及公司所有房屋均为租赁对发行人生产经营稳定性的影响，并发表明确意见

保荐机构、申报会计师查阅了房屋租赁合同，取得了部分出租方的续约确认函，实地走访主要生产、研发场所了解公司的经营特点，对公司周边房屋租赁市场进行了考察了解，并对公司负责人进行了访谈确认。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：主要生产和研发场所若发生搬迁对发行人日常生产、经营、研发不会带来重大不利影响；公司所有房屋均为租赁对发行人生产经营的稳定性未构成重大不利影响。

26. 报告期各期末，公司员工人数分别为 477 人、623 人和 540 人。请发行人说明报告期各期末各专业人员变动情况，结合报告期内业务情况，说明人员变化的原因。

答复：

一、公司报告期各期末各专业人员变动情况

报告期各期末，公司各专业人员变动情况如下：

项目	2016 年末	2017 年末		2018 年末		2019 年末	
	人数	人数	较 2016 年末变动比例	人数	较 2017 年末变动比例	人数	较 2018 年末变动比例
研发人员	251	300	19.52%	237	-21.00%	193	-18.57%
生产人员	53	78	47.17%	57	-26.92%	42	-26.32%
销售人员	67	127	89.55%	129	1.57%	91	-29.46%
财务人员	13	19	46.15%	25	31.58%	25	0
管理人员	93	99	6.45%	92	-7.07%	74	-19.57%
合计	477	623	30.61%	540	-13.32%	425	-21.30%

二、人员变动的的原因

(一) 报告期内，员工总数在2017年末较2016年末增长了30.61%，主要原因如下：

1、2017年国内量子通信行业进一步发展，公司业务规模有较大增长，2017年营业收入较2016年增长了24.88%。为满足业务开拓、生产与研发需求，公司加大了人员招聘力度，增加了销售人员、生产与研发人员的规模。

2、随着量子通信行业近年来不断发展，公司十分重视市场推广应用与客户

服务水平，并且由于公司完工项目不断增加，售后服务人员的需求随之增加，使得公司增加了销售人员的规模。同时，由于国内具有相应的专业技术和经验的人才相对稀缺，公司内部挖掘部分研发人员转岗销售部门从事技术支持和销售工作，导致销售人员数量增加。

3、2017年公司新成立了安徽国盾、新疆国盾两家子公司，导致管理、财务人员相应增加。

(二) 报告期内，员工总数2018年末较2017年末减少了13.32%，主要原因如下：

1、公司面对外部环境的变化，优化调整了公司组织架构，加强公司内控管理，提高经营效率，部分员工因与公司调整后的职位要求不匹配而离职。

①为了提高公司研发效率，2018年公司对研发体系实施了变革，坚持“生产一代、研发一代、储备一代”的指导思想，围绕QKD产品、前沿技术、应用产品三大定位重新设置研发体系，设立了QKD产品线、前沿技术研究院、应用产品线，并对研发体系内管理岗位、支撑岗位等进行整合优化，聚焦拳头产品，提高了研发效率。2018年公司研发人员减少的主要原因如下：

A、因公司整合优化研发体系，调整部分研发岗位，部分研发人员因个人能力、学科背景、研究兴趣等原因无法适应调整后的新岗位而离职；

B、公司在研发体系整合优化的过程中，裁撤了部分管理、支撑等研发辅助岗位，导致相关人员离职；

C、少数研发人员因职业规划、家庭情况等个人原因离职。

2018年，公司通过研发体系的持续凝练，对研发岗位进行优化的同时，新引进研发人员19人（其中硕士、博士研究生10人），团队整体素质明显提升：硕士及以上学历人员占比由37.33%提升至42.62%。

②部分管理人员因无法适应公司组织架构调整后的职位要求而离职。

2、2018年，公司对生产过程进行了优化，直接生产人员减少了13人；公司搭建了整机联调环境，实现批量联调，减少部分生产测试人员。

(三) 报告期内，员工总数在**2019年末**较2018年末减少了**21.30%**，主要原因如下：

1、公司加强内控管理，提高经营效率，部分销售人员因达不到业绩考核要

求而离职，部分管理人员因与公司目前的职位要求不匹配而离职。

2、公司生产工艺优化，电子学模块生产由多激光器方案改为单激光器方案，以及测试方法改进，由单台测试改为连台测试，相应减少生产人员。

3、公司通过调整人员配置，减少普通研发人员，增加高端研发人员，实现了人员数量减少和结构优化，人均薪酬持续增加，人员效率和整体素质进一步提升。

27. 招股说明书披露，公司子公司广东国盾在成立初期因经营需要，与诚通人力资源有限公司广州分公司签订《劳务派遣合同》，由该公司向广东国盾派遣劳务人员。

请发行人说明劳务派遣的人数、岗位等，发行人取消劳务派遣的原因，后续如何安排相关工作岗位。

请保荐机构、发行人律师核查上述情况是否符合《劳务派遣暂行规定》的要求。

答复：

一、请发行人说明劳务派遣的人数、岗位等，发行人取消劳务派遣的原因，后续如何安排相关工作岗位

2016年末、2017年末、2018年7月，广东国盾劳务派遣员工人数依次为14人、9人、9人，所任岗位均为临时性、辅助性或替代性岗位。2016年末、2018年7月，广东国盾劳务派遣用工占其用工总数的比例略超过10%，不符合《劳务派遣暂行规定》规定。

为规范用工方式，广东国盾自2018年8月1日起不再采用劳务派遣用工方式。原劳务派遣员工均在与诚通人力资源有限公司广州分公司解除劳动关系后，与广东国盾签订了劳动合同，安排该等人员仍在原岗位工作。

二、请保荐机构、发行人律师核查上述情况是否符合《劳务派遣暂行规定》的要求

(一) 上述情况是否符合《劳务派遣暂行规定》的要求

广东国盾的劳务派遣用工存在不符合《劳务派遣暂行规定》规定情形，但不属于重大违法违规，具体如下：

1、2016年末、2018年7月，广东国盾劳务派遣员工数量占其员工总数的比

例略超过 10%，情节较轻；2、广东国盾已经采取规范措施，自 2018 年 8 月起不再采用劳务派遣用工方式，与相关劳务派遣员工签订了劳动合同；3、广东国盾依法保障劳务派遣员工的合法权益，遵循同工同酬原则，并向劳务派遣公司支付了相应的社会保险以及住房公积金款项，不存在损害劳动者合法权益的情形；4、根据《中华人民共和国劳动合同法》、《劳务派遣暂行规定》的相关规定，广东国盾不会受到行政处罚。

（二）保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅广东国盾与诚通人力资源有限公司广州分公司签订的《劳务派遣合同》；取得诚通人力资源有限公司的《劳务派遣许可证》；查阅广东国盾员工名册；取得广东国盾和诚通人力资源有限公司广州分公司出具的说明。

经核查，保荐机构、发行人律师认为，广东国盾的劳务派遣用工存在不符合《劳务派遣暂行规定》规定情形，但不属于重大违法违规，对发行人本次发行上市不构成实质性法律障碍。

28. 截止 2018 年末，发行人有研发人数 237 人，目前在研项目中配备的研发人员数量合计 78 人。招股说明书多处披露了公司在研项目情况，包括“正在从事的研发项目情况”、“公司承担的科研项目符合国家科技创新规划的说明”、“主要费用化项目具体情况”等。

请发行人披露：（1）报告期内各研发项目具体情况，包括但不限于项目名称、预算、累计研发支出、开发周期、研究成果、配备的研发人员等；（2）目前未被安排在研发项目中的研发人员工作安排的情况。

请发行人说明：（1）在研项目安排的研发人员数量远少于研发人员总数的原因；（2）研发人员的具体界定标准；（3）研发项目披露存在差异且前后项目名称无法对应的原因。

请保荐机构、申报会计师核查发行人报告期内研发人员从事非研发活动的情况。若存在相关情况的，进一步核查研发支出中划分计入研发活动的人工支出与计入生产活动的人工支出的标准、发行人实务中具体如何操作（对同时参与研发和生产活动人员的薪酬支出如何准确归集）、相关会计处理等，并对相关人员划分为研发人员是否合理、相关支出的划分是否准确、生产与研发会计核算相关内

控是否完善发表明确意见。

答复：

一、请发行人披露：（1）报告期内各研发项目具体情况，包括但不限于项目名称、预算、累计研发支出、开发周期、研究成果、配备的研发人员等；（2）目前未被安排在研发项目中的研发人员工作安排的情况。

（一）报告期内各研发项目具体情况，包括但不限于项目名称、预算、累计研发支出、开发周期、研究成果、配备的研发人员等

2016年至2019年，发行人发生的研发项目共有85项。截至2019年12月31日，未结项的在研项目18项，已结项项目67项，各项目具体情况如下：

1、截至2019年12月31日，在研项目具体情况

单位：万元

项目名称	预算	累计研发支出	项目开始时间	预计结束时间	预计研究成果	配备的研发人员人数
面向量子通信的片上光学子系统集成芯片	3,500.00	337.34	2018年8月	2021年10月	开发出首个产品化片上量子通信发射端光学子系统	5人
200km远距离QKD核心技术攻关与关键器件研制	2,500.00	545.15	2017年11月	2020年9月	完成200km远距离QKD原型方案及2G高速诱骗态光源、超低噪声单光子探测器等关键器件研制	9人
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	2,582.00	2,105.15	2017年2月	2020年6月	完成QKD处理专用集成芯片研制并形成自有知识产权IP	22人
量子保密通信技术行业应用标准化试点	132.00	133.65	2019年1月	2020年12月	研究金融、电力等行业用户内的企业应用标准及建立通信行业相关标准	4人
星地量子通信小型化接收望远镜原理样机	822.00	225.06	2019年1月	2021年6月	研制小型化星地QKD望远镜系统，设计相关工艺流程	9人
量子加密智能手环	340.00	32.82	2019年1月	2021年6月	开发特定领域所用的量子加密手环	9人
QKD产品升级改造二期	870.70	315.06	2019年6月	2020年5月	优化改造QKD固件及模块	21人

QKD 产品密码模块功能开发	280.00	21.96	2019 年 12 月	2020 年 8 月	完成 QKD 各产品密码模块功能开发、测评等，符合密码模块二级技术要求	18 人
高速编解码安全方案设计和技术验证	113.00	29.23	2019 年 7 月	2021 年 6 月	形成 QKD 安全风险综述报告	7 人
天翼量子 UIM 卡研发	31.76	18.08	2019 年 11 月	2020 年 7 月	拟在 SIM 卡上融合量子保密通信的应用技术，将 SIM 卡与量子安全 TF 卡融合。	6 人
量子密钥管理机 (KMT) 六期	1,598.81	1,173.30	2016 年 6 月	2020 年 2 月	实现 T500 系列设备符合商密认证标准，T300 设备满足九华山项目要求并达到配置最优	20 人
量子密钥管理服务系统 (KMS) 六期	869.96	787.28	2016 年 6 月	2020 年 2 月	完成量子密钥管理服务系统产品的版本升级，提升组网、易用性和稳定性等多种能力	9 人
基于激光相位波动的量子随机数发生器产品升级维护	299.88	130.99	2018 年 11 月	2020 年 6 月	完成相位波动随机数方案优化及小型化改造	7 人
小型化上转换探测器研制	550.00	493.71	2018 年 5 月	2020 年 6 月	研制出小型化上转换单光子探测器产品	9 人
高速时间相位编码 QKD 系统	2,043.00	1,669.30	2016 年 12 月	2020 年 7 月	完成可支持 MDI 方案的光源兼容刀片产品开发，完成试制和转产并达到公司产品需求	82 人
基于真空态涨落的量子随机数发生器	217.75	175.01	2017 年 9 月	2020 年 9 月	完成光学芯片研发、完成系统模块集成及测试验证工作	17 人
涉密项目十一	308.50	317.21	2019 年 4 月	2020 年 10 月	-	12 人
教学科研产品升级定型	202.80	108.77	2019 年 6 月	2020 年 6 月	升级量子光学实验等量子信息教研产品	6 人

注：部分项目预算或项目预计结束时间发生了变更。

2、截至2019年12月31日，已结项项目具体情况

单位：万元

项目名称	预算	累计研发支出	项目开始时间	项目结束时间	研究成果	配备的研发人员人数
------	----	--------	--------	--------	------	-----------

软件&FPGA 技术平台	162.00	110.86	2018年3月	2019年11月	完成代码审查服务器的搭建及代码审查流程的确定以及实施、完成自动化构建服务器的搭建	14人
教学与科研产品项目	116.00	43.31	2018年9月	2019年10月	增加激光器高速时钟输出、液晶显示等功能提高产品竞争力	3人
上转换探测器升级改造	231.90	226.60	2017年12月	2019年8月	解决了“上转换单光子探测器产品研制”项目的遗留问题	7人
量子密钥系列产品信息安全资质认证	340.00	345.14	2016年6月	2019年11月	送测产品通过中国信息安全测评中心的测评, 获得 EAL3 级认证	37人
微纳卫星量子密钥分发接收终端原理样机	304.00	126.21	2018年4月	2019年9月	实现接收终端原理样机、完成与下一代业务量子卫星载荷联调	26人
量子安全服务平台三期开发	519.45	500.02	2019年1月	2019年8月	完成量子安全移动服务引擎的优化并进行资质申报	17人
量子安全移动模块商密认证	56.95	50.38	2019年1月	2019年8月	完成量子安全移动应用模块的优化并进行资质申报	4人
量子安全数据库	331.5	44.01	2019年5月	2019年12月	开发量子安全数据库产品	5人
用于车载量子雷达的上转换探测器产品研制	226.50	165.00	2019年4月	2019年12月	研制超稳上转换探测器	17人
光电前端 IC 研制	494.00	288.83	2017年3月	2019年9月	满足 QKD 系统中光电器件驱动和信号调制、放大的指标需求	24人

光电编解码技术平台	75.00	6.18	2019年6月	2019年11月	QKD 光学 IC 功能验证	8人
涉密项目十	4,000.00	581.37	2018年12月	2019年12月	-	22人
量子金融数据密码机研制	1,000.00	853.84	2017年2月	2019年1月	开发出量子金融数据密码机产品	12人
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	1,110.60	949.75	2015年8月	2019年2月	研制出一款高速、大容量安全加解密芯片,并基于该芯片实现安全 U-KEY/T 卡	5人
高速时间相位编码 MDIQKD 系统项目	243.50	179.46	2018年3月	2019年1月	开发出高速时间相位编码 MDIQKD 系统	18人
探测器性能自动化测量控制平台	120	104.23	2018年4月	2019年1月	研制出一套单光子探测器测量标校系统	5人
面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	3,300.00	2,176.11	2017年7月	2019年6月	研制出高集成度、小型化的一体化量子密钥分发和管理设备,并构建基于量子密钥的量子安全数据传输解决方案和基于量子密钥和量子随机数的安全存储解决方案	10人
小型化产品一期	465.00	402.31	2016年10月	2019年4月	完成小型化终端设计的关键技术验证并完成样机生产	64人
应用测试平台项目	125.00	74.46	2018年3月	2019年4月	提高加密应用产品的成熟度,满足各类客户需求	13人
量子保密通信网络系统元器件研发	320.00	299.99	2017年5月	2019年6月	完成核心元器件和成品原型机及相关输出配套测试记录和使用说明	3人

量子保密通信金融行业应用研究	1,920.00	1,876.38	2015年2月	2018年12月	开发出一套可直接面向业务应用系统使用的量子密钥管理平台	58人
QKD产品升级改造	1,610.99	1,574.60	2017年10月	2018年12月	完成40M光源模块、80M偏振编码QKD系统、干线GHz产品等偏振QKD产品升级改造	153人
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	686.00	477.10	2018年1月	2018年12月	完成(8A+8B)试制样机的制作、调试、生产、调测和产品定型	74人
量子安全服务平台项目二期开发	577.50	550.93	2018年1月	2018年12月	完成安全服务平台原型技术方案、研发及原型版本发布	20人
量子网络管理系统(三期)	150.00	151.50	2018年1月	2018年12月	开发出量子网络管理系统,实现对厂家网管、综合网管的一体化管理	19人
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究	396.79	329.55	2017年4月	2018年12月	突破适用于电力环境的量子密钥分发快速偏振反馈技术、安全性与传输速率差业务异性下的动态密钥应用策略与算法等关键技术	11人
量子通信网信道波长解决方案	141.50	14.51	2017年6月	2018年12月	提高量子设备的组网兼容性和使用场景	5人
高速时间相位编码单发型量子密钥生成与管理终端	62.50	7.60	2017年12月	2018年7月	实现QKD、KMT、网管等多种功能应用	4人

信道产品升级改造	147.00	148.02	2018年1月	2018年12月	实现已经定型的光交换产品和波分产品的新需求开大和支持运维工作	8人
量子随机数发生器产品化	72.95	82.17	2018年1月	2018年12月	实现 QRNG-PHF 量子随机数发生器产品化	3人
硬件技术平台	170.00	51.90	2018年3月	2018年12月	完成若干关键光电器件开发、测评等	18人
量子密钥管理平台开发及解决方案	216.00	88.93	2018年5月	2018年12月	开发出一套保障金融、政务和特定领域数字通信安全的量子密钥管理平台	4人
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	1,500.00	1,857.26	2016年3月	2018年10月	形成2种关键量子通信设备、形成1种关键应用终端设备、形成1套广域量子网络中继路由控制系统、制订2项企业标准	123人
QKD 数据处理算法定型及接口标准制定	17.00	7.03	2016年3月	2018年10月	完成 QKD 数据处理算法定型及接口标准制定并开发原型样机	8人
量子教学科研仪器	37.50	11.95	2018年3月	2018年9月	实现通信波段双光子源和纠缠光子源,同时实现基于 BB84 自由空间量子通信教学科研产品的开发	3人
量子保密通信网络前导光同步系统脆弱性分析	23.00	0.52	2016年8月	2018年5月	建立了一套对量子网络系统的测试系统	3人
第二代光量子交换机产品升级维护	139.50	14.14	2017年6月	2018年4月	完成量子交换机产品新需求开发	3人

基于上转换探测器的 QKD 系统开发	2,100.00	1,232.46	2015 年 4 月	2018 年 1 月	完成基于上转换探测器的高速 QKD 系统开发	53 人
生物荧光标记检测技术验证	22.00	18.29	2016 年 9 月	2018 年 3 月	开发出一套对生物样本进行检测的系统原型	10 人
MDI QKD 偏振编解码原理样机	115.00	86.33	2016 年 5 月	2018 年 1 月	实现一套 MDIQKD 偏振编解码原理样机	38 人
Si APD 探测器主动淬灭原理验证项目	12.00	10.24	2017 年 3 月	2018 年 1 月	开发出基于主动淬灭的单光子探测器以满足高计数率应用场景下的单光子探测器进口替代	7 人
第二代 16 口全通型光量子交换机产品开发	475.00	418.82	2016 年 1 月	2017 年 12 月	提高了量子交换机运行状态监控实时性、通信保密性、运行可靠性与稳定性	16 人
量子通信业务支撑预研项目	360.00	357.36	2016 年 8 月	2017 年 12 月	完成业务支撑系统原型技术方案、需求分析、设计文档及原型版本发布	10 人
量子网络管理系统（二期）	530.00	503.21	2017 年 1 月	2017 年 12 月	研发出网络管理系统二期	24 人
通用教学产品升级定型	110.00	109.85	2016 年 3 月	2017 年 12 月	完成通用教学产品研发升级及定型转产	5 人
经典-量子波分复用产品开发	124.40	103.13	2016 年 3 月	2017 年 12 月	研制出量子通信单光纤复用系统解决方案，将量子信道与经典信道合并到同一条光纤中实现量子-经典信道单光纤承载传输任务	4 人

涉密项目三	396.55	71.91	2016年5月	2017年12月	涉密	9人
量子安全服务预研项目	310.00	308.24	2016年8月	2017年12月	完成安全服务平台原型技术方案、研发及原型版本发布	9人
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	600.00	617.89	2015年7月	2017年12月	实现光纤量子通信近红外波段光信号到可见光波段的转化	15人
干线 QKD 系统三期	2,135.50	2,142.20	2016年3月	2018年1月	完成干线 QKD 系统的升级、优化	167人
环境项目-QKDM-R-POL40X 产品开发	275.00	299.22	2016年4月	2017年12月	开发出满足环境适应性和振动适应性应用需求的量子密钥生产与管理设备	55人
1950nm 光纤激光器产品研制	180.20	164.57	2016年12月	2017年11月	完成 1950nm 光纤激光器产品相关开发文档、4台激光器研发样机,试制两台探测器	4人
高速皮秒脉冲光源技术攻关	250.00	230.01	2016年3月	2017年12月	完成高速皮秒脉冲调制驱动等关键技术攻关,并开发出原型样机	9人
基于 LED 光源的 QKD 方案	21.00	0.73	2016年9月	2017年3月	开发出面向常规企业和个人用户的小型化终端 QKD 平台	1人
量子软件开发	80.00	79.51	2016年3月	2017年5月	开发出量子密钥分发技术开发过程配套的相关软件	2人
涉密项目五	319.00	139.76	2016年6月	2017年5月	涉密	11人
GHz 探测器集成芯片	50.00	0.91	2016年8月	2017年5月	实现陷波低噪放模组的集成化、小型化设计	2人

量子网络管理系统 1.2	650.00	688.20	2016年4月	2016年12月	研制出量子网络管理系统1.2	21人
预研项目一	1,383.26	1,016.60	2015年9月	2016年12月	-	24人
预研项目二	579.24	426.26	2015年9月	2016年12月	-	23人
小型化终端平台预研	3.00	2.16	2016年3月	2016年12月	完成低成本激光器、波分复用的小型化终端应用的预研	2人
量子密钥分发快速偏振反馈系统开发	40.00	38.66	2016年3月	2016年12月	完善快速偏振反馈系统系统功能、增强可靠性、可维护性	2人
量子网络管理系统	400.00	380.67	2014年9月	2016年3月	构建基于量子接入设备、汇聚设备、传输设备的综合网元管理平台与针对量子密钥分发系统(QKD)与密钥管理系统(KM)的安全管控平台	9人
电信领域产品测试(一阶段)	11.40	7.41	2016年7月	2016年12月	搭建了点对点量子密钥分发demo系统,并加载量子路由器	10人
KM产品五期	17.50	58.40	2016年1月	2016年6月	实现KM产品文档需求、用户需求、开发优化需求、自动化测试需求并对产品功能进行优化	3人
涉密项目四	22.50	18.56	2016年3月	2016年6月	-	5人
密钥路由中继控制系统研制	60.00	60.00	2015年1月	2016年5月	解决量子密钥分发的距离、地域以及分发速率的局限性	14人

注: 1. 部分项目预算或项目预计结束时间发生了变更。

2. 对于涉密项目十, 公司根据情况对项目技术路线进行调整, 故先予结项, 拟于2020年重新立项继续开展研究。

（二）目前未被安排在研发项目中的研发人员工作安排的情况

公司研发人员主要从事量子通信相关技术研究、承担产品设计及开发等研发活动，根据业务需求，也会对公司其他业务活动提供临时性技术支持。目前，公司研发人员均有各自研发任务及其他临时性工作安排。

（三）补充披露情况

发行人已在招股说明书“第六节业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（四）正在从事的研发项目情况”中补充披露。

二、请发行人说明：（1）在研项目安排的研发人员数量远少于研发人员总数的原因；（2）研发人员的具体界定标准；（3）研发项目披露存在差异且前后项目名称无法对应的原因

（一）在研项目安排的研发人员数量远少于研发人员总数的原因

首次申报的招股说明书中披露了7项在研项目为公司主要研发项目，披露的研发人员为项目立项时预计投入的主要骨干研发人员，上述项目立项时预计投入的主要骨干研发人员数量简单合计为78人，少于2018年末研发人数总数237人。

截至2018年12月31日，公司全部未结项的在研项目共有25项，各项目实际参与人员数量简单合计为459人，大于2018年末研发人员数量，主要系部分研发人员根据需要参与多个项目所致。

（二）研发人员的具体界定标准

前沿技术研究院、QKD 产品线、应用产品线、总工办四个部门主要从事量子技术研究和产品开发，上述部门构成公司研发机构，公司将上述部门人员界定为研发人员。

（三）研发项目披露存在差异且前后项目名称无法对应的原因

公司在招股说明书多个章节披露了项目相关情况，由于各章节披露求不同，相应披露事项有所不同。具体情况如下：

披露位置	披露章节	披露事项
披露位置一	“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（四）正在从事的研发项目情况	披露了主要在研项目的项目名称、项目描述、所处阶段及进展情况、研发人员情况、经费预算、拟达到的目标、与行业技术水平的比较等事项。
披露位置二	“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“六、经注册会计师鉴证的非经常性损益明细	披露了项目名称、各期从递延收益转入当期损益的政府补

	表”之“（二）报告期经营成果有重大影响的非经常性损益项目对公司报告期与未来期间经营成果的影响分析”之“2、政府补助相关情况”	助金额、各期末政府补助递延收益余额。
披露位置三	“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“六、经注册会计师鉴证的非经常性损益明细表”之“（三）科研项目相关政府补助情况”之“1、公司承担的科研项目符合国家科技创新规划的说明”	披露了项目名称、项目内容、技术创新水平、实施周期；披露了项目名称、项目类别、项目预算、各期计入损益政府补助情况。
披露位置四	“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（四）期间费用分析”之“3、研发费用”之“（2）研发项目相关情况”	披露了主要费用化项目的项目名称、预算、进度、各期研发费用金额。
披露位置五	“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”之“5、无形资产”	披露了报告期内转入无形资产的资本化项目名称、无形资产原值。
披露位置六	“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”之“6、开发支出”	披露了报告期内资本化项目名称、各期开发支出余额。
披露位置七	“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”之“7、资本化项目情况”	披露了成立以来的全部资本化项目名称、各期发生支出金额、完成或预计完成时间、各项目内容、资本化时点及依据、资本化条件具体判断等情况

上述章节披露的研发项目情况中，除相同项目前后名称存在差异情形外，不存在其他差异。公司将前后名称差异的项目统一修订如下：

修订后统一项目名称	原披露的项目名称	披露位置
基于量子通信的高安全通信保障系统	基于量子通信的高安全通信保障系统	披露位置三
	基于量子通信的高安全通信保障系统研究	披露位置二
基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关	基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关	披露位置二
	基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关	披露位置三
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	披露位置三
	基于周期极化铌酸锂晶体的量子通信波导器件研制	披露位置二
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	量子通信产品芯片集成化关键技术攻关	披露位置二
	量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	披露位置一
面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	披露位置三
	面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究项目	披露位置二

新一代高速量子通信终端	新一代高速量子通信终端	披露位置三
	新一代高速量子通信终端设备	披露位置七

三、请保荐机构、申报会计师核查发行人报告期内研发人员从事非研发活动的情况。若存在相关情况的，进一步核查研发支出中划分计入研发活动的人工支出与计入生产活动的人工支出的标准、发行人实务中具体如何操作（对同时参与研发和生产活动人员的薪酬支出如何准确归集）、相关会计处理等，并对相关人员划分为研发人员是否合理、相关支出的划分是否准确、生产与研发会计核算相关内控是否完善发表明确意见

（一）研发人员从事非研发活动的情况。若存在相关情况的，进一步核查研发支出中划分计入研发活动的人工支出与计入生产活动的人工支出的标准、发行人实务中具体如何操作（对同时参与研发和生产活动人员的薪酬支出如何准确归集）、相关会计处理等

公司研发人员主要从事量子通信相关技术研究、承担产品设计及开发等研发活动。根据业务需求，相关研发人员也会对公司其他业务活动提供技术支持，例如参与软硬件产品测试等非研发活动。

公司严格按照研发支出归集标准，区分研发人员参与研发活动工时与非研发活动工时，并据此为基础将研发人员薪酬等相关费用分配至研发支出和非研发活动支出。研发人员参与生产活动的，则根据其实际参与工时将相关薪酬分配至生产活动相关成本费用中。

实务中，公司研发项目人员工时考勤以项目小组为单位，按日统计并标识其参与的业务活动类型，月度汇总计算后报项目经理及人力资源部门审核。审核无误后，人力资源部将以各研发人员参与的各项业务活动工时比例为基础，将研发人员薪酬分配至各项业务活动。

财务部门则根据人力资源部薪酬分配结果做相应会计处理，属于研发活动薪酬则计入研发支出，属于生产活动薪酬则计入生产相关成本费用科目。

（二）生产与研发会计核算相关内部控制

公司制定了《财务审批制度》、《分（子）公司财务审批制度》、《会议费报销管理规定》、《科研经费财务核算要求》、《研发开支资本化管理规定》、《研发项目资产管理规定》、《内部控制管理办法》、《项目成本统计管理办法》等与研发及生产相关一系列内控管理制度。

针对研发项目人员管理及薪酬分配内控机制，公司通过研发人员及招聘制度、研发人员薪酬标准及绩效政策、研发项目人员日常管理、研发项目人员薪酬分配及核算方法等具体规则，实现对研发项目人员及薪酬分配进行有效管理。

（三）保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：了解公司与研发支出相关的会计政策和内控制度；对研发活动相关研发人员及财务人员进行访谈，了解公司研发内控流程；查看员工花名册，识别研发人员和生产人员；查看研发人员考勤表，查看研发人员工资分配表，复核研发人员薪酬分配计算过程；检查公司报告期内的研发支出的相关明细账户及凭证资料等。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：研发人员划分合理，相关支出的划分准确，生产与研发会计核算相关内控完善。

29. 发行人系多步骤生产，工艺复杂。截止 2018 年末，发行人有生产人员 57 人。

请发行人说明：（1）报告期内各期生产人员数量情况，生产人员数量较少的原因；（2）各主体各产品的具体生产过程及方式，生产人员在不同生产环节的配置情况。

请保荐机构核查公司目前生产人员是否足以满足公司的生产需求、报告期内劳务外包和劳务派遣的具体情况、是否存在委外加工以及相关具体情况。

答复：

一、请发行人说明：（1）报告期内各期生产人员数量情况，生产人员数量较少的原因；（2）各主体各产品的具体生产过程及方式，生产人员在不同生产环节的配置情况

（一）报告期内各期生产人员数量情况，生产人员数量较少的原因

2016 年末、2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司生产人员数量分别为：53 人、78 人、57 人和 42 人，其中 2018 年末较 2017 年末减少了 21 人，生产人员减少的原因主要系：2018 年，公司对生产过程进行了优化，直接生产人员相应减少；公司搭建了整机联调环境，实现批量联调，减少部分生产测试人员。2019 年末较 2018 年末减少了 15 人，主要系公司优化了生产过程，所需生产人员相应减少所致。

(二) 各主体各产品的具体生产过程及方式，生产人员在不同生产环节的 配置情况

公司产品主要集中在发行人和山东量科进行生产。

公司生产过程分为准备、技术支持、组装、测试、包装、入库。准备过程人员主要由生产管理人员、物料计划人员和品质来料检验人员组成；生产技术支持过程主要由工艺人员组成；组装、测试、包装和入库主要由直接生产人员组成。生产方式为：利用公司自有设备和生产人员，根据生产计划自主生产。各类产品按结构、功能、测试特点、组装要求等工艺制定生产工时的核算方式。生产人员的配置系结合生产任务的要求和主要工艺流程进行安排，如下：

1、电子学单板生产，配置工艺人员 1 人，品质人员 1 人，直接生产人员 1-3 人；

2、光学模块生产，配置工艺人员 5 人，品质人员 3-4 人，直接生产人员 6-8 人（含山东直接生产人员 2 人）；

3、整机组装测试生产，配置工艺人员 5 人，品质人员 2-3 人，直接生产人员 4-6 人（含山东直接生产人员 1 人）；

4、物料计划人员 6 人，维修人员 6 人，生产管理人员 2 人。

二、请保荐机构核查公司目前生产人员是否足以满足公司的生产需求、报告期内劳务外包和劳务派遣的具体情况、是否存在委外加工以及相关具体情况

(一) 公司生产人员、劳务外包和劳务派遣、委外加工的具体情况

公司目前生产人员足以满足公司的生产需求，生产人员的变动情况及原因参见本题“一、请发行人说明：（1）报告期内各期生产人员数量情况，生产人员数量较少的原因；（2）各主体各产品的具体生产过程及方式，生产人员在不同生产环节的配置情况”的答复。

报告期内，公司曾存在劳务派遣用工情况。2018 年 8 月至今，公司及子公司不再存在劳务派遣用工形式。劳务派遣的具体情况参见本回复 27 题的答复。

报告期内，公司不存在劳务外包。2019 年 3 月，公司与苏州利华科技股份有限公司签订协议，拟委托苏州利华科技股份有限公司提供 PCBA 外协加工试制；至 2019 年 12 月 31 日，公司累计发出 26.95 万元的试制材料，试制品均已完工入公司仓库。2019 年 11 月，公司与中国电子科技集团公司第四十四研究所签订

协议，拟委托中国电子科技集团公司第四十四研究所提供雪崩二极管 FC/UPC 适配器外协加工；至 2019 年 12 月 31 日，公司累计发出 3.05 万元的材料。除上述情形外，报告期内，公司不存在其他委外加工。

（二）保荐机构核查意见

保荐机构进行了以下核查：查阅公司的员工名册、生产计划、销售订单、采购合同或订单，核查劳务派遣的合同、劳务派遣单位资质，对相关主管人员进行访谈，并由发行人出具说明。

经核查，保荐机构认为：公司目前生产人员足以满足公司的生产需求；报告期内，公司不存在劳务外包的情形；报告期内，公司存在少量委外加工情形；报告期内，公司存在劳务派遣情况，2018 年 8 月至今，公司及子公司不再存在劳务派遣用工形式。

30. 报告期内各期，发行人关键管理人员薪酬分别为 500.63 万元、715.59 万元、507.37 万元。

请发行人披露：（1）各期关键管理人员的姓名、变动情况及各关键管理人员的薪酬情况；（2）关键管理人员薪酬波动较大的原因。

答复：

一、各期关键管理人员的姓名、变动情况及各关键管理人员的薪酬情况

（一）各期关键管理人员的姓名及各关键管理人员的薪酬情况

报告期内，公司关键管理人员的姓名及各关键管理人员的薪酬情况如下：

单位：万元

序号	姓名	职务	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
1	彭承志	董事长	-	-	-	-
2	王兵	副董事长	-	-	-	-
3	应勇	2017年5月前为监事，5月后为董事	-	-	-	-
4	赵勇	董事、总裁、总工程师	101.95	90.36	110.87	82.26
5	王根九	副董事长	-	-	-	-
6	王希	董事	-	-	-	-
7	程大涛	董事，2017年4月辞去董事职务	-	-	-	-
8	舒华英	独立董事	8.00	8.00	4.50	-
9	杨棉之	独立董事	8.00	8.00	4.50	-
10	李健	独立董事	8.00	8.00	4.50	-

11	冯镭	监事会主席	37.94	27.63	37.96	32.42
12	耿双华	监事	-	-	-	-
13	范奇晖	监事，2017年5月任职	-	-	-	-
14	陈庆	常务副总裁	74.07	68.58	106.90	80.62
15	张军	副总裁、董事会秘书、财务总监	73.66	61.94	97.72	55.42
16	冯斯波	副总裁	75.37	54.88	81.58	66.29
17	张爱辉	副总裁	54.59	50.39	76.93	50.51
18	何炜	副总裁	70.63	63.91	96.68	68.47
19	钟军	副总裁	73.16	65.69	93.46	64.63
合计		-	585.38	507.37	715.59	500.63

(二) 关键管理人员变动情况

2017年3月20日，监事应勇因个人原因申请辞去公司监事职务；2017年4月6日，董事程大涛因个人原因申请辞去公司董事职务；2017年5月3日，公司2016年年度股东大会选举应勇为公司董事，选举范奇晖为公司监事，并增选李健、舒华英、杨棉之为公司独立董事。除上述外，报告期内关键管理人员未发生变动。

二、关键管理人员薪酬波动较大的原因

公司关键管理人员薪酬2017年度较2016年度增加214.96万元，增幅42.94%，主要原因是公司2017年度经营指标完成情况较好，绩效薪酬增加所致；2018年度关键管理人员薪酬较2017年度减少208.22万元，降幅29.10%，主要原因是公司2018年未完成年度经营指标，绩效薪酬减少所致。

三、补充披露情况

1、“各期关键管理人员的姓名及各关键管理人员的薪酬情况”和“关键管理人员薪酬波动较大的原因”相关内容发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“十一、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员薪酬和股权激励情况”之“(二) 董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的薪酬领取情况”中补充披露。

2、“关键管理人员变动情况”相关内容发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“九、董事、监事和高级管理人员近两年来的变动情况”中补充披露。

31. 请发行人说明：(1) 报告期确认的销项税与进项税构成；(2) 销项税与

公司当期营业收入的匹配关系，存在差异的，说明差异原因；（3）进项税与公司当期采购的匹配关系，存在较大差异的，说明差异原因。

请保荐机构及申报会计师核查：（1）报告期内销项税与营业收入的匹配关系及差异构成；（2）报告期内进项税与材料采购的匹配关系及差异构成，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）报告期确认的销项税与进项税构成；（2）销项税与公司当期营业收入的匹配关系，存在差异的，说明差异原因；（3）进项税与公司当期采购的匹配关系，存在较大差异的，说明差异原因

（一）报告期确认的销项税与进项税构成

1、2016年至2019年，销项税额项目来源于量子保密通信产品、相关技术服务及其他业务。销售税率为一般纳税人17%、16%、13%、6%，销项税各期构成情况如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
17%税率档的销项税额	-	281.45	8,029.07	5,132.39
16%税率档的销项税额	115.87	5,380.80	-	-
13%税率档的销项税额	4,570.63	-	-	-
6%税率档的销项税额	55.30	78.66	59.65	113.20
合计	4,741.81	5,740.91	8,088.72	5,245.59

2、2016年至2019年，进项税额项目来源于存货采购、固定资产采购、劳务采购、办公用品及其他采购等，进项税各期构成情况如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
17%档的进项税额	5.84	1,121.82	5,607.92	3,301.91
16%档的进项税额	413.77	3,137.13	-	-
13%档的进项税额	1,604.86	-	0.07	1.19
11%档的进项税额	-	45.91	29.36	4.53
10%档的进项税额	8.78	18.44	-	-
9%档的进项税额	124.17	-	-	-
6%档的进项税额	183.22	141.24	113.92	36.07

5%档的进项税额	31.44	46.32	29.68	5.89
3%档的进项税额	9.07	10.92	16.71	13.11
合计	2,381.16	4,521.79	5,797.66	3,362.69

(二) 销项税与公司当期营业收入的匹配关系, 存在差异的, 说明差异原因

2016年至2019年, 应纳增值税业务销项税明细情况如下:

单位: 万元

类别	2019年度			2018年度			2017年度			2016年度		
	基数	税率	销项税额	基数	税率	销项税额	基数	税率	销项税额	基数	税率	销项税额
应纳增值税业务发票	-	17%	-	1,655.61	17%	281.45	47,229.83	17%	8,029.07	30,190.53	17%	5,132.39
	724.17	16%	115.87	33,630.01	16%	5,380.80	-	16%	-	-	16%	-
	35,158.72	13%	4,570.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	921.75	6%	55.30	1,311.02	6%	78.66	994.13	6%	59.65	1,886.61	6%	113.20
合计	36,804.64	-	4,741.81	36,596.64	-	5,740.91	48,223.96	-	8,088.72	32,077.14	-	5,245.59

2016年至2019年, 销项税额对应的销售发票额与销售收入金额的勾稽关系如下:

单位: 万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
应税发票对应的销售额①	36,804.64	36,596.64	48,223.96	32,077.14
营业收入总额②	25,785.37	26,466.98	28,366.11	22,715.42
差异金额③=①-②	11,019.27	10,129.66	19,857.85	9,361.72
其中: 内部交易中应税销售额影响	11,243.13	11,491.90	17,660.38	8,983.49
处置长期资产及其他影响	64.12	38.61	-	23.58
应税发票时间性差异影响	-287.98	-1,400.85	2,197.47	354.65

报告期各期开具发票对应的销售金额与营业收入总额存在差异, 差异主要系内部交易、处置长期资产、采用具有融资性质的分期收款交易导致的应税发票时间性差异所致。剔除上述因素的影响后, 报告期内, 公司销项税额对应的销售额与营业收入金额勾稽一致。

(三) 请发行人说明进项税与公司当期采购的匹配关系, 存在较大差异的, 说明差异原因

2016年至2019年, 采购业务进项税明细情况如下:

单位：万元

类别	2019 年度			2018 年度			2017 年度			2016 年度		
	基数	税率	进项税额	基数	税率	进项税额	基数	税率	进项税额	基数	税率	进项税额
存货及 劳务采 购发票 金额	33.85	17%	5.75	4,287.53	17%	728.88	30,070.72	17%	5,112.02	16,504.11	17%	2,805.70
	2,373.58	16%	379.77	18,154.88	16%	2,904.78	-	16%	-	-	16%	-
	11,677.01	13%	1,518.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.76	9%	1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	844.46	6%	50.67	21.34	6%	1.28	279.14	6%	16.75	-	6%	-
	5.05	3%	0.15	1.46	3%	0.04	-	3%	-	-	3%	-
小计	14,946.71	-	1,955.60	22,465.20	-	3,634.98	30,349.86	-	5,128.77	16,504.11	-	2,805.70
固定资 产、办 公用品 及其他 采购发 票金额	0.50	17%	0.08	2,311.42	17%	392.94	2,917.18	17%	495.90	2,918.90	17%	496.21
	212.53	16%	34.00	1,452.21	16%	232.35	-	16%	-	-	16%	-
	667.97	13%	86.75	-	13%	-	0.56	13%	0.07	9.12	13%	1.19
	0.01	11%	0.00	417.39	11%	45.91	266.91	11%	29.36	41.15	11%	4.53
	87.82	10%	8.78	184.37	10%	18.44	-	10%	-	-	10%	-
	1,366.93	9%	123.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,208.75	6%	132.56	2,332.64	6%	139.96	1,620.25	6%	97.17	601.24	6%	36.07
	628.86	5%	31.44	926.42	5%	46.32	593.58	5%	29.68	117.81	5%	5.89
298.02	3%	8.92	362.69	3%	10.88	556.90	3%	16.71	437.06	3%	13.11	
小计	5,471.38	-	425.56	7,987.14	-	886.81	5,955.37	-	668.89	4,125.28	-	556.99
合计	20,418.09	-	2,381.16	30,452.34	-	4,521.79	36,305.24	-	5,797.66	20,629.39	-	3,362.69

2016 年至 2019 年，进项税额对应的原材料及劳务采购发票额与原材料及劳务采购金额的勾稽关系如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
发票对应的材料、劳务采购额①	14,946.71	22,465.20	30,349.86	16,504.11
原材料及劳务采购金额②	1,902.58	10,863.54	12,118.05	7,977.85
差异金额③=①-②	13,044.13	11,601.66	18,231.81	8,526.26
其中：内部交易中采购额影响	11,243.13	11,491.90	17,660.38	8,983.49
发票时间性差异及其他影响	1,801.00	109.76	571.43	-457.23

报告期各期开具发票对应的材料、劳务采购额与原材料及劳务采购金额存在差异，差异主要系内部交易、部分采购存货入账时间与开具发票时间不同步所致。

剔除上述因素的影响后，2016年至2019年，公司发票对应的原材料及劳务采购金额与各期原材料及劳务采购金额勾稽一致。

二、请保荐机构及申报会计师核查：（1）报告期内销项税与营业收入的匹配关系及差异构成；（2）报告期内进项税与材料采购的匹配关系及差异构成，并发表明确意见。

（一）报告期内销项税与营业收入的匹配关系及差异构成；报告期内进项税与材料采购的匹配关系及差异构成

1、报告期内销项税与营业收入的匹配关系及差异构成分析详见本题第一部分“（二）销项税与公司当期营业收入的匹配关系，存在差异的，说明差异原因”的回复。

2、报告期内进项税与材料采购的匹配关系及差异构成析详见本题第一部分“（三）请发行人说明进项税与公司当期采购的匹配关系，存在较大差异的，说明差异原因”的回复。

（二）保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：获取发行人及其子公司报告期增值税认证明细、进项税额明细账、采购明细账、暂估明细账以及税务开票明细、增值税纳税申报表、销项税额明细账、营业收入明细账进行核对，针对核对差异查明产生具体原因。

经核查，保荐机构、申报会计师认为，报告期内发行人销项税额与营业收入之间、进项税额与材料采购之间的勾稽关系一致。

四、关于公司治理与独立性

32. 招股说明书披露，发行人关联方中从事量子技术产业化相关业务的公司有问天量子、国科量网、国耀量子、国仪量子和本源量子，科大控股、国科控股、潘建伟、彭承志等在上述5家公司持有较大比例股份，发行人董事应勇在问天量子担任董事，发行人董事王兵在国仪量子、国科量网等企业担任董事，上述企业与发行人不存在同业竞争的情形。

请发行人说明：（1）潘建伟控制、任职的公司的具体情况，是否存在与发行人经营相同或相似业务的情况，是否与发行人存在人员、技术、业务往来；（2）

上述 5 家公司的历史沿革、股权结构、主营业务、业务规模（收入和毛利）等情况，其历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人是否存在关系，主营业务是否具有替代性、竞争性、是否有利益冲突等，报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠；（3）国科控股、科大控股、潘建伟、彭承志等在发行人处及上述 5 家公司均有持股，是否构成一致行动关系，是否实质控制上述 5 家公司。请结合上述 5 家公司的公司章程、协议或其他安排以及股东大会（股东出席会议情况、表决过程、审议结果、董事提名和任命等）、董事会（重大决策的提议和表决过程等）、监事会及经营管理的实际运作情况，说明上述 5 家公司的实际控制人；（4）科大控股作为发行人的主要实际控制人，同时对上述 5 家公司持有较大比例股权的原因，彭承志同时持有国科量网、国耀量子 5%以上股权的原因，发行人的实际控制人该等对外投资安排，是否可能对发行人产生业务竞争或利益冲突，发行人是否存在有效的防范解决措施。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查，说明核查方式、过程，并对上述企业是否与发行人构成重大不利影响的同业竞争发表明确意见。

答复：

一、潘建伟控制、任职的公司的具体情况，是否存在与发行人经营相同或相似业务的情况，是否与发行人存在人员、技术、业务往来

根据潘建伟填写的调查表、对潘建伟的访谈，潘建伟没有控制或任职的公司，不存在与发行人经营相同或相似业务的情况，没有与发行人存在人员、技术、业务往来。

二、上述 5 家公司的历史沿革、股权结构、主营业务、业务规模（收入和毛利）等情况，其历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人是否存在关系，主营业务是否具有替代性、竞争性、是否有利益冲突等，报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠

上述五家企业及中科国金的基本情况如下：

公司名称	成立时间	注册资本 (万元)	关联方持股情况	主营业务	有无竞争
问天量子	2009.7.15	5,500.00	科大控股持股 21.82%	量子保密通信设备的	有

				研发、生产和销售，以及量子保密通信网络设计、建设	
国科量网	2016. 11. 29	8, 287. 38	国科控股持股 36. 20% 科大控股持股 18. 10% 潘建伟持股 5. 43% 彭承志持股 1. 81%	量子通信网络的建设 和运营	无
国仪量子	2016. 12. 26	2, 180. 42	科大控股持股 23. 58%	量子测量相关技术的 研发和设备销售	无
国耀量子	2017. 9. 21	10, 000. 8333	科大控股持股 26. 40% 彭承志持股 9. 40%	量子雷达相关技术和 器件的研发	无
本源量子	2017. 9. 11	522. 814	中科大持股 17. 9585%	量子计算、量子技术 产品的研发与销售	无
中科国金	2017. 6. 23	1, 008. 34	王根九持股 19. 8306% 中科大持股 17. 50%	从事量子技术方面的 推广	无

(一) 问天量子

1、历史沿革、股权结构、主营业务和业务规模（收入和毛利）

(1) 根据科大控股出具的说明，问天量子成立于 2009 年 7 月 15 日，其设立时注册资本为 3, 010 万元，科大控股当时未持有问天量子股份。目前，问天量子注册资本为 5, 500 万元，股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
宁波梅山保税港区徽缘投资管理合伙企业（有限合伙）	1, 793. 00	32. 60
科大控股	1, 200. 00	21. 82
芜湖远大创业投资有限公司	710. 00	12. 91
韩正甫	652. 00	11. 86
郭光灿	605. 00	11. 00
张楷	300. 00	5. 45
北京天融信网络安全技术有限公司	200. 00	3. 64
陈 巍	20. 00	0. 36
刘 云	20. 00	0. 36
合 计	5, 500. 00	100. 00

通过全国企业信用信息公示系统查询，宁波梅山保税港区徽缘投资管理合伙企业（有限合伙）的合伙人为合肥双元企业咨询管理有限公司、韩正甫、郭光灿、刘云、陈巍，执行事务合伙人为合肥双元企业咨询管理有限公司。

通过全国企业信用信息公示系统查询，合肥双元企业咨询管理有限公司的股

权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
韩正甫	57.60	57.60
郭光灿	30.40	30.40
陈巍	7.10	7.10
刘云	4.90	4.90
合计	100.00	100.00

韩正甫及其控制的宁波梅山保税港区徽缘投资管理合伙企业（有限合伙）分别持有问天量子的股份比例为 11.86%、32.60%，合计 44.46%；科大控股持有问天量子 1,200 万股股份，占问天量子总股本的 21.82%，为问天量子的参股股东；结合对问天量子的访谈和科大控股提供的说明，问天量子未对实际控制人进行过界定，科大控股也未与韩正甫、郭光灿、宁波梅山保税港区徽缘投资管理合伙企业（有限合伙）签署过一致行动协议。

综上，科大控股不是问天量子的实际控制人，也未通过一致行动控制问天量子。

（2）问天量子主要从事量子保密通信设备研发、生产和销售，以及量子保密通信网络设计、建设。

（3）经访谈，问天量子不提供并不同意披露其历史沿革、业务规模（收入和毛利）。

2、历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具 体特点、商标商号等）等方面与发行人是否存在关系，主营业务是否具有替代性、竞争性、是否有利益冲突等，报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠

根据科大控股出具的说明，并结合发行人的工商登记资料，问天量子与发行人在历史沿革、资产、人员等方面不存在关系。经访谈，中科大有多个量子领域研究团队，问天量子是中科大郭光灿院士、韩正甫教授团队科技成果转化的公司，与发行人在技术方面不存在关系。

经访谈，问天量子与发行人的主营业务具有替代性、竞争性，存在利益冲突；报告期内，问天量子与发行人不存在人员、技术、业务或资金往来；销售渠道、主要客户不存在重叠；主要供应商存在重叠的情形，重叠的供应商为安徽省科华

贸易有限责任公司、北京康冠世纪光电科技有限公司。

（二）国科量网

1、历史沿革和股权结构

（1）国科量网成立

国科量网成立于 2016 年 11 月 29 日，设立时注册资本 6,000 万元。科大控股以中国科学技术大学科技成果作价入股并奖励给潘建伟、彭承志等技术发明人。国科量网设立后的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
国科控股	3,000.00	50.00
科大控股	1,500.00	25.00
潘建伟	450.00	7.50
彭承志	150.00	2.50
张强	150.00	2.50
刘乃乐	150.00	2.50
陈宇翱	150.00	2.50
李力	150.00	2.50
张军	150.00	2.50
陈腾云	150.00	2.50
合计	6,000.00	100.00

（2）第一次增资

2018 年 8 月 7 日，上海张江汇信股权投资基金管理有限公司和西藏国科鼎奕投资中心（有限合伙）对国科量网增资，增资后国科量网注册资本变更为 7,678 万元，股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
国科控股	3,000.00	39.0727
科大控股	1,500.00	19.5363
西藏国科鼎奕投资中心（有限合伙）	1,038.00	13.5191
上海张江汇信股权投资基金管理有限公司	640.00	8.3355
潘建伟	450.00	5.8609
张强	150.00	1.9536
刘乃乐	150.00	1.9536
陈宇翱	150.00	1.9536

李力	150.00	1.9536
张军	150.00	1.9536
彭承志	150.00	1.9536
陈腾云	150.00	1.9536
合计	7,678.00	100.0000

(3) 第一次股权转让

2018年12月，西藏国科鼎奕投资中心（有限合伙）将所持国科量网795万元出资额转让至合肥乾知股权投资合伙企业（有限合伙）。转让后，国科量网股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
国科控股	3,000.00	39.07
科大控股	1,500.00	19.54
合肥乾知股权投资合伙企业（有限合伙）	795.00	10.35
上海张江汇信股权投资基金管理有限公司	640.00	8.34
潘建伟	450.00	5.86
西藏国科鼎奕投资中心（有限合伙）	243.00	3.16
张强	150.00	1.95
刘乃乐	150.00	1.95
陈宇翱	150.00	1.95
李力	150.00	1.95
张军	150.00	1.95
彭承志	150.00	1.95
陈腾云	150.00	1.95
合计	7,678.00	100.00

(4) 第二次增资

2019年12月，安徽省量子科学产业发展基金有限公司、信融股权投资（昆山）中心（有限合伙）、中天控股集团有限公司、湖北星燎高投网络新媒体产业投资基金合伙企业（有限合伙）、蚌埠久有创新产业股权投资基金合伙企业（有限合伙）对国科量网增资，增资后国科量网注册资本变更为8,287.38万元，股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
国科控股	3,000.00	36.20%

科大控股	1,500.00	18.10%
合肥乾知股权投资合伙企业(有限合伙)	795.00	9.59%
上海张江汇信股权投资基金管理有限公司	640.00	7.72%
潘建伟	450.00	5.43%
安徽省量子科学产业发展基金有限公司	243.75	2.94%
西藏国科鼎奕投资中心(有限合伙)	243.00	2.93%
张强	150.00	1.81%
刘乃乐	150.00	1.81%
陈宇翱	150.00	1.81%
李力	150.00	1.81%
张军	150.00	1.81%
彭承志	150.00	1.81%
陈腾云	150.00	1.81%
蚌埠久有创新产业股权投资基金合伙企业(有限合伙)	121.88	1.47%
中天控股集团有限公司	121.88	1.47%
湖北星燎高投网络新媒体产业投资基金合伙企业(有限合伙)	60.94	0.74%
信融股权投资(昆山)中心(有限合伙)	60.94	0.74%
合计	8,287.38	100.00%

截至目前，国科量网的股权结构未再发生变更。

2、主营业务、业务规模（收入和毛利）

国科量网主要从事量子保密通信网络的建设与运营。

国科量网 2018 年度的营业收入为 1,091.00 万元，毛利为-402.11 万元（未经审计）。

3、历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人是否存在关系，主营业务是否具有替代性、竞争性、是否有利益冲突等，报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠

经访谈，国科量网在历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人不存在关系；主营业务不具有替代性、竞争性、无利益冲突。报告期内，国科量网与发行人不存在人员、技术往来，销售渠道、主要客户及供应商不存在重叠。报告期内，国科量网与发

行人存在业务或资金往来，具体情况如下：

(1) 向国科量网销售商品、提供劳务

关联方	关联交易内容	2019 年度			2018 年度		
		金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易总额比例	金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易总额比例
国科量网	量子保密通信产品	356.74	1.38%	1.50%	996.41	3.76%	3.99%
	设备租赁	5.13	0.02%	2.59%	-	-	-
关联方	关联交易内容	2017 年度			2016 年度		
		金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易总额比例	金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易总额比例
国科量网	量子保密通信产品	1,822.08	6.42%	6.84%	-	-	-

(2) 代付房租、水电费

2016 年度，科大国盾为筹建中的国科量网代付 2016 年 3 月 1 日至 9 月 30 日的房屋租金及保证金共计 17.40 万元。2017 年 5 月，国科量网已归还科大国盾上述代付的房屋租金及保证金。

(3) 往来余额

单位：万元

项目	关联方	2019. 12. 31		2018. 12. 31		2017. 12. 31		2016. 12. 31	
		账面余额	坏账准备	账面余额	坏账准备	账面余额	坏账准备	账面余额	坏账准备
应收账款	国科量网	974.54	77.50	1,025.78	75.14	2,131.83	106.59	-	-
其他应收款	国科量网	-	-	-	-	-	-	17.40	0.87

(三) 国耀量子

1、历史沿革和股权结构

国耀量子成立于 2017 年 9 月 21 日，注册资本 10,000.8333 万元。中科大以科技成果作价入股，并奖励彭承志等技术发明人。国耀量子设立后的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
中科大	2,640.2200	26.4000
横店集团控股有限公司	1,700.1417	17.0000
薛向辉	1,512.8532	15.1273

树华科技发展（深圳）有限公司	1,186.6989	11.8660
彭承志	940.0782	9.4000
夏海云	567.3200	5.6727
张强	564.0472	5.6400
陈宇翱	376.0314	3.7600
沈浩	222.0185	2.2200
张颖	111.0092	1.1100
陶岚	111.0092	1.1100
韩淑萍	69.4058	0.6940
合计	10,000.8333	100.00

2019年9月，中科大将所持国耀量子2,640.22万元股权划转给科大控股

股权划转后，国耀量子股权结构如下：

股东姓名/名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
科大控股	2,640.2200	26.40
横店集团控股有限公司	1,700.1417	17.00
薛向辉	1,512.8532	15.13
树华科技	1,186.6989	11.87
彭承志	940.0782	9.40
夏海云	567.3200	5.67
张强	564.0472	5.64
陈宇翱	376.0314	3.76
沈浩	222.0185	2.22
张颖	111.0092	1.11
陶岚	111.0092	1.11
韩淑萍	69.4058	0.69
合计	10,000.8333	100.00

截至目前，国耀量子的股权结构未发生变更。

2、主营业务、业务规模（收入和毛利）

国耀量子主要从事量子激光雷达相关技术研发、产品生产和销售。

国耀量子产品尚处于试制定型阶段，国耀量子2018年度尚未产生销售收入。

3、历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的
具体特点、商标商号等）等方面与发行人是否存在关系，主营业务是否具有替代

性、竞争性、是否有利益冲突等，报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠

国耀量子在历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人不存在关系；主营业务不具有替代性、竞争性、无利益冲突。报告期内，国耀量子与发行人不存在人员、技术往来，销售渠道、主要客户及供应商不存在重叠。报告期内，国耀量子与发行人存在业务或资金往来，具体如下：

(1) 向国耀量子销售商品、提供劳务

关联方	关联交易内容	2019 年度			2018 年度		
		金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易 总额比例	金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易 总额比例
国耀量子	量子保密通信产品	495.58	1.92%	2.08%	85.38	0.32%	0.34%
关联方	关联交易内容	2017 年度			2016 年度		
		金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易 总额比例	金额 (万元)	占营业收入比例	占同类交易 总额比例
国耀量子	量子保密通信产品	-	-	-	-	-	-

(2) 往来余额

单位：万元

项目	关联方	2019.12.31		2018.12.31		2017.12.31		2016.12.31	
		账面余额	坏账准备	账面余额	坏账准备	账面余额	坏账准备	账面余额	坏账准备
应收账款	国耀量子	350.00	17.50	40.00	2.00	-	-	-	-

(四) 国仪量子

1、历史沿革和股权结构

(1) 国仪量子成立

国仪量子成立于 2016 年 12 月 26 日，设立时注册资本为 2057 万元。中科大以科技成果作价入股，并奖励技术发明人。国仪量子设立时的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
合肥司坤股权投资合伙企业（有限合伙）	822.80	40.00
中科大	514.25	25.00
杜江峰	514.25	25.00

树华科技发展（深圳）有限公司	205.70	10.00
合计	2,057.00	100.00

(2) 第一次股权转让

2018年9月18日，中科大将所持国仪量子25%股权划转给科大控股。划转后，国仪量子股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
合肥司坤股权投资合伙企业（有限合伙）	822.80	40.00
科大控股	514.25	25.00
杜江峰	514.25	25.00
树华科技发展（深圳）有限公司	205.70	10.00
合计	2,057.00	100.00

(3) 第一次增资

2019年4月，科大国创软件股份有限公司、安徽科讯创业投资基金合伙企业（有限合伙）、科大讯飞股份有限公司向国仪量子增资。上述增资完成后，国仪量子股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
合肥司坤股权投资合伙企业（有限合伙）	822.80	37.74
中科大资产经营有限责任公司	514.25	23.58
杜江峰	514.25	23.58
树华科技发展（深圳）有限公司	205.70	9.43
科大国创软件股份有限公司	41.14	1.89
安徽科讯创业投资基金合伙企业（有限合伙）	41.14	1.89
科大讯飞股份有限公司	41.14	1.89
合计	2,180.42	100.00

(4) 第二次股权转让

2019年6月，杜江峰依次将其持有的国仪量子1.8868%、1.4151%、0.4717%股权转让给树华科技、科大国创软件股份有限公司、贺羽。股权转让后，国仪量子股权结构如下：

股东姓名/名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
合肥司坤股权投资合伙企业	822.80	37.74
科大控股	514.25	23.58

杜江峰	431.97	19.81
树华科技	246.84	11.32
科大国创软件股份有限公司	71.995	3.30
科大讯飞股份有限公司	41.14	1.89
安徽科讯创业投资基金合伙企业(有限合伙)	41.14	1.89
贺羽	10.285	0.47
合计	2,180.42	100.00

(5) 第三次股权转让

2020年1月,科大控股将所持国仪量子3.7736%股权转让给宣城火花科技创业投资有限公司。股权转让后,国仪量子的股权结构如下:

股东姓名/名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
合肥司坤股权投资合伙企业	822.80	37.74
科大控股	431.97	19.81
杜江峰	431.97	19.81
树华科技	246.84	11.32
宣城火花科技创业投资有限公司	82.28	3.77
科大国创软件股份有限公司	71.995	3.30
科大讯飞股份有限公司	41.14	1.89
安徽科讯创业投资基金合伙企业(有限合伙)	41.14	1.89
贺羽	10.285	0.47
合计	2,180.42	100.00

截至目前,国仪量子的股权结构未再发生变更。

2、主营业务、业务规模(收入和毛利)

国仪量子主要从事量子测量相关技术的研发和设备销售。

经访谈,国仪量子不提供并不同意披露其业务规模(收入和毛利)。

3、历史沿革、资产、人员、技术、主营业务(包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等)等方面与发行人是否存在关系,主营业务是否具有替代性、竞争性、是否有利益冲突等,报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来,销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠

国仪量子在历史沿革、资产、人员、技术、主营业务(包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等)等方面与发行人不存在关系,主营业务不具有替代

性、竞争性、无利益冲突。报告期内，国仪量子与发行人不存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商不存在重叠。

（五）本源量子

1、历史沿革和股权结构

（1）本源量子成立

本源量子成立于 2017 年 9 月 11 日，注册资本为 200 万元，由合肥亿斯特立股权投资合伙企业（有限合伙）、郭国平、郭光灿共同出资设立。本源量子设立时的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
合肥亿斯特立股权投资合伙企业（有限合伙）	100.00	50.00
郭国平	60.00	30.00
郭光灿	40.00	20.00
合计	200.00	100.00

（2）第一次增资

2017 年 11 月，合肥高新产业投资有限公司对本源量子进行增资；2018 年 1 月，哈工大机器人集团上海有限公司对本源量子增资。上述增资完成后，本源量子注册资本变更为 230 万元。增资完成后，本源量子的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
合肥亿斯特立股权投资合伙企业（有限合伙）	100.00	43.48
郭国平	60.00	26.09
郭光灿	40.00	17.39
合肥高新产业投资有限公司	20.00	8.70
哈工大机器人集团上海有限公司	10.00	4.35
合计	230.00	100.00

（3）第二次增资

2019 年 3 月，中科大以科技成果作价对本源量子增资，并奖励技术发明人。增资完成后，本源量子注册资本变更为 464.7235 万元。本次增资完成后，本源量子的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
郭国平	130.4170	28.0632
合肥亿斯特立股权投资合伙企业（有限合伙）	100.0000	21.5182

中国科学技术大学	93.8894	20.2033
郭光灿	68.1668	14.6683
合肥高新产业投资有限公司	20.0000	4.3036
哈工大机器人集团上海有限公司	10.0000	2.1518
曹刚	11.2667	2.4244
李海欧	11.2667	2.4244
肖明	11.2667	2.4244
薛光明	4.2251	0.9092
尚汝南	4.2251	0.9092
合计	464.7235	100.00

(4) 第一次股权转让

2019年3月, 股东郭光灿将其持有的2.1982%股权转让给哈工大机器人集团上海有限公司; 股东合肥亿斯特立股权投资合伙企业(有限合伙)将其持有的4.3964%股权转让给合肥高新产业投资有限公司。本次股权变更完成后, 本源量子的股权结构为:

股东名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
郭国平	130.4170	28.0632
中科大	93.8894	20.2033
合肥亿斯特立股权投资合伙企业(有限合伙)	79.5691	17.1218
郭光灿	57.9513	12.4701
合肥高新产业投资有限公司	40.4309	8.7000
哈工大机器人集团上海有限公司	20.2155	4.3500
曹刚	11.2667	2.4244
李海欧	11.2667	2.4244
肖明	11.2667	2.4244
薛光明	4.2251	0.9092
尚汝南	4.2251	0.9092
合计	464.7235	100.00

(5) 第二次股权转让

2019年5月, 股东薛光明、尚汝南分别将其持有的0.9092%、0.9092%股权转让给郭国平, 哈工大机器人集团上海有限公司将其持有的4.3500%股权转让给其子公司哈工大机器人集团上海互联网科技有限公司。本次股权变更完成后, 本

源量子的股权结构为：

股东名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
郭国平	138.8672	29.8816
合肥亿斯特立股权投资合伙企业(有限合伙)	79.5691	17.1218
中科大	93.8894	20.2033
郭光灿	57.9513	12.4701
合肥高新产业投资有限公司	40.4309	8.7000
哈工大机器人集团上海互联网科技有限公司	20.2155	4.3500
曹刚	11.2667	2.4244
李海欧	11.2667	2.4244
肖明	11.2667	2.4244
合计	464.7235	100.00

(6) 第三次股权转让

2019年5月31日，股东肖明将其持有的2.4244%股权转让给郭国平。本次股权变更完成后，本源量子的股权结构为：

股东名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
郭国平	150.1339	32.3060
合肥亿斯特立股权投资合伙企业(有限合伙)	79.5691	17.1218
中科大	93.8894	20.2033
郭光灿	57.9513	12.4701
合肥高新产业投资有限公司	40.4309	8.7000
哈工大机器人集团上海互联网科技有限公司	20.2155	4.3500
曹刚	11.2667	2.4244
李海欧	11.2667	2.4244
合计	464.7235	100.00

(7) 第三次增资

2019年10月，陕西先导光电集成科技投资合伙企业(有限合伙)、天津中关村磐谷图灵股权投资基金合伙企业(有限合伙)对本源量子增资。增资后，本源量子注册资本增至522.8139万元，股权结构如下：

股东姓名/名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
郭国平	150.1339	28.72

中科大	93.8894	17.96
合肥亿斯特立股权投资合伙企业	79.5691	15.22
郭光灿	57.9513	11.08
陕西先导光电集成科技投资合伙企业（有限合伙）	46.4724	8.89
合肥高新产业投资有限公司	40.4309	7.73
哈工大机器人集团上海有限公司	20.2155	3.87
天津中关村磐谷图灵股权投资基金合伙企业（有限合伙）	11.6180	2.22
李海鸥	11.2667	2.16
曹刚	11.2667	2.16
合计	522.8139	100.00

截至目前，本源量子的股权结构未再发生变更。

2、主营业务、业务规模（收入和毛利）

本源量子主要从事量子计算、量子技术产品的研发与销售。

本源量子 2018 年度的营业收入为 154.86 万元（未经审计）。因本源量子尚处在初创期，无法估算毛利金额。

3、历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人是否存在关系，主营业务是否具有替代性、竞争性、是否有利益冲突等，报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠

本源量子历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人不存在关系；主营业务不具有替代性、竞争性、无利益冲突。报告期内，本源量子与发行人不存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商不存在重叠。

（六）中科国金

截至本回复出具日，除上述 5 家企业外，科大控股参与的安徽省中科通源环境科技有限公司已更名为安徽中科国金量子科技有限公司（以下简称“中科国金”），具体情况如下：

1、历史沿革和股权结构

（1）安徽省中科通源环境科技有限公司（中科国金前身）成立

2017 年 6 月 16 日，安徽省通源环境节能股份有限公司、中科大、曾建雄、

高强、苏长明共同签署公司章程，拟分别出资 403.34 万元、176.46 万元、176.46 万元、141.16 万元、110.92 万元共同设立安徽省中科通源环境科技有限公司（中科国金前身）。2017 年 6 月 23 日，安徽省中科通源环境科技有限公司办理完毕工商登记手续。安徽省中科通源环境科技有限公司设立时的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
安徽省通源环境节能股份有限公司	403.34	40.00
中科大	176.46	17.50
曾建雄	176.46	17.50
高强	141.16	14.00
苏长明	110.92	11.00
合计	1,008.34	100.00

（2）第一次股权转让

2017 年 8 月 25 日，王根九与高强签署《股权转让协议》，约定高强将其持有的 14% 的股权全部转让给王根九。同日，安徽省中科通源环境科技有限公司召开股东会会议，审议通过上述股权转让事宜。2017 年 9 月 4 日，安徽省中科通源环境科技有限公司办理完毕工商变更登记手续。本次股权转让完成后，安徽省中科通源环境科技有限公司的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
安徽省通源环境节能股份有限公司	403.34	40.00
中科大	176.46	17.50
曾建雄	176.46	17.50
王根九	141.16	14.00
苏长明	110.92	11.00
合计	1,008.34	100.00

（3）第二次股权转让

2018 年 3 月 26 日，安徽省通源环境节能股份有限公司与苏长明签署《股权转让协议》，约定苏长明将其持有的 11% 的股权全部转让给安徽省通源环境节能股份有限公司。同日，安徽省中科通源环境科技有限公司召开股东会会议，审议通过上述股权转让事宜。2018 年 4 月 24 日，安徽省中科通源环境科技有限公司办理完毕工商变更登记手续。本次股权转让完成后，安徽省中科通源环境科技有限公司的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
安徽省通源环境节能股份有限公司	514.26	51.00
中科大	176.46	17.50
曾建雄	176.46	17.50
王根九	141.16	14.00
合计	1,008.34	100.00

（4）第三次股权转让

2019年3月19日，王根九分别与曾建雄、安徽省通源环境节能股份有限公司签署《股权转让协议》，约定曾建雄、安徽省通源环境节能股份有限公司分别将其持有的17.50%、50%的股权转让给王根九。同日，安徽省中科通源环境科技有限公司召开股东会会议，审议通过上述股权转让事宜，并同时名称更名为“安徽中科国金量子科技有限公司”。2019年3月29日，安徽省中科通源环境科技有限公司办理完毕工商变更登记手续。本次股权转让完成后，安徽中科国金量子科技有限公司的股权结构如下：

股东名称	认缴出资金额（万元）	认缴出资比例（%）
王根九	821.80	81.5003
中科大	176.46	17.5000
安徽省通源环境节能股份有限公司	10.08	0.9997
合计	1,008.34	100.00

（5）第四次股权转让

2019年11月，安徽省通源环境节能股份有限公司、王根九依次将所持中科国金9.67万元、621.84万元股权转让给杨杨。股权转让后，中科国金股权结构如下：

股东姓名/名称	认缴出资金额(万元)	认缴出资比例(%)
杨杨	631.92	62.67
王根九	199.96	19.83
中科大	176.46	17.50
合计	1,008.34	100.00

2、主营业务、业务规模（收入和毛利）

中科国金（由安徽省中科通源环境科技有限公司更名而来）原系安徽省通源环境节能股份有限公司的控股子公司，主要从事污泥和固废处理处置技术研究和

应用。2019年3月，发行人董事王根九通过股权收购成为中科国金的控股股东，并变更经营范围为量子技术推广、咨询、销售、系统集成服务；智能科技；软件开发、信息安全产品生产、销售；增值电信业务代理；电子产品、计算机通信设备的研制、销售；安全技术防范工程。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

中科国金2018年度尚未有销售收入。

3、历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人是否存在关系，主营业务是否具有替代性、竞争性、是否有利益冲突等，报告期内是否与发行人存在人员、技术、业务或资金往来，销售渠道、主要客户及供应商是否存在重叠

中科国金历史沿革、资产、人员、技术、主营业务（包括但不限于产品服务的具体特点、商标商号等）等方面与发行人不存在关系；主营业务不具有替代性、竞争性、无利益冲突。**2016年至2019年**，中科国金与发行人不存在人员、技术、销售渠道、主要客户及供应商不存在重叠。**2016年至2018年中科国金与发行人不存在业务或资金往来；2019年**，发行人向中科国金销售量子保密通信产品150.81万元，占当年营业收入的0.58%；截止2019年12月31日，发行人对中科国金应收账款余额为117.88万元，坏账准备5.89万元。未来，中科国金在量子技术推广过程中有可能采购公司的产品。

三、国科控股、科大控股、潘建伟、彭承志等在发行人处及上述5家公司均有持股，是否构成一致行动关系，是否实质控制上述5家公司。请结合上述5家公司的公司章程、协议或其他安排以及股东大会（股东出席会议情况、表决过程、审议结果、董事提名和任命等）、董事会（重大决策的提议和表决过程等）、监事会及经营管理的实际运作情况，说明上述5家公司的实际控制人

根据问天量子、国科量网、国耀量子、国仪量子、本源量子、中科国金的历史沿革情况、章程及对三会、经营管理实际运作情况的了解，对科大控股及问天量子、国科量网、国耀量子、国仪量子、本源量子、中科国金相关人员的访谈，并通过国家企业信用信息公示系统进行查询，国科控股、科大控股或中科大、潘建伟、彭承志未通过一致行动关系而实质控制上述6家公司。王根九持有中科国金81.5003%的股权，为中科国金的实际控制人，其余5家公司均未对实际控制

人作出明确界定。

四、科大控股作为发行人的主要实际控制人，同时对上述 5 家公司持有较大比例股权的原因，彭承志同时持有国科量网、国耀量子 5%以上股权的原因，发行人的实际控制人该等对外投资安排，是否可能对发行人产生业务竞争或利益冲突，发行人是否存在有效的防范解决措施

（一）科大控股作为发行人的主要实际控制人，同时对上述 5 家公司持有较大比例股权的原因

科大控股或中科大持有上述 5 家公司和中科国金股权的原因主要为：积极响应国家和中国科学院促进科技成果转化、加速科技成果产业化的政策要求，通过技术作价入股，持有上述公司股权。

（二）彭承志同时持有国科量网、国耀量子 5%以上股权的原因

彭承志分别持有国科量网、国耀量子 1.95%、9.40%股权，持股原因主要系中科大或科大控股在科技成果转化的过程中，将技术入股形成的部分奖励给研发团队，彭承志作为研发团队成員受到相应奖励。

（三）发行人的实际控制人该等对外投资安排，是否可能对发行人产生业务竞争或利益冲突，发行人是否存在有效的防范解决措施

根据对彭承志及科大控股、问天量子、国科量网、国耀量子、国仪量子、本源量子、中科国金相关人员的访谈，发行人实际控制人投资上述企业，系因积极响应国家和中国科学院促进科技成果转化、加速科技成果产业化的政策要求，通过技术作价入股所致。该企业中，仅问天量子业务与发行人业务存在竞争，但问天量子的技术起源于郭光灿院士、韩正甫教授团队研发的成果，发行人技术起源于潘建伟团队研发的成果，两家公司的技术起源、科技成果转化途径以及人员、资产、业务、财务、机构、研发等完全独立；且报告期内没有交易或资金往来，销售渠道、主要客户不同，供应商较少重叠；除科大控股因科技成果转化而持有问天量子部分股份外，问天量子的其他股东与发行人股东均不相同；科大控股未控制或与他人共同控制问天量子。

因此，发行人实际控制人该等投资安排，不属于《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条规定的同业竞争情形，发行人不需要制定相关防范解决措施。

综上所述，科大控股未控制或与他人共同控制上述企业，国科量网、国耀量子、国仪量子、本源量子及中科国金与发行人业务不存在竞争，问天量子虽与发行人存在业务竞争，但该业务竞争不属于《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条规定的同业竞争情形。因此，上述企业与发行人不构成重大不利影响的同业竞争。

五、请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查，说明核查方式、过程，并对上述企业是否与发行人构成重大不利影响的同业竞争发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：取得科大控股出具的关于上述 5 家公司历史沿革、股权结构、主营业务、业务规模及其他相关情况的说明；取得中科国金的工商登记文件、公司章程、财务报表；通过国家企业信用信息公示系统查询前述 5 家公司和中科国金的相关信息；取得发行人出具的说明；取得发行人实际控制人、董事、高管出具的避免同业竞争承诺函；对潘建伟、彭承志以及科大控股、前述 6 家公司的相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：科大控股或中科大未控制或与他人共同控制上述企业，国科量网、国耀量子、国仪量子、本源量子及中科国金与发行人业务不存在竞争，问天量子虽与发行人存在业务竞争，但该业务竞争不属于《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条规定的同业竞争情形。因此，上述企业与发行人不构成重大不利影响的同业竞争。

33. 报告期内，公司与现有客户存在以下情形：（1）第一大客户神州数码系统集成服务有限公司全资子公司上海神州数码信息技术服务有限公司为公司股东君联林海（持有发行人 4%股份）的有限合伙人，神州数码系统集成服务有限公司的控股股东神州数码信息服务股份有限公司与发行人共同出资设立了神州国信；（2）公司参股公司武汉国科（持股比例 9.00%）系客户国科量网的控股子公司；（3）公司参股公司三江量通（持股比例 40%）的第一大股东武汉三江航天网络通信有限公司（持股比例 50%）与客户武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司均系中国航天科工集团有限公司控制的公司；（4）公司参股公司中经量通（持股比例 40%）的第一大股东中经云数据存储科技（北京）有限公司（持股比例 45%）系公司 2016 年的客户，2016 年度公司向其销售的销售金额为 34.02 万元；（5）公司参股公司南瑞国盾（持股比例 49%）的实际控制人南瑞集团有限

公司系公司 2018 年的客户，2018 年度向其分公司南京南瑞集团公司信息通信技术分公司销售的销售金额为 3.85 万元。

请发行人说明：（1）招股说明书是否严格按照《公司法》、企业会计准则及中国证监会有关规定披露关联方，神州数码系统集成服务有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司、中经云数据存储科技（北京）有限公司、南瑞集团有限公司是否应当认定为发行人关联方；（2）报告期内发行人与上述企业相关交易的必要性、合理性和公允性，以及相关交易的交易内容、交易金额、交易背景、相关交易与发行人主营业务之间的关系。请结合可比市场公允价格、第三方市场价格、关联方与其他交易方的价格等，披露相关交易的公允性，是否存在对发行人或关联方的利益输送；（3）报告期内，发行人与上述企业及其他关联交易是否履行了必要的决策程序；（4）结合上述客户的财务状况和经营情况、交易产生的收入、利润总额等，披露该等交易是否影响发行人的经营独立性、发行人是否构成对该等客户的依赖，是否存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

请保荐机构及发行人律师基于谨慎性原则，对上述事项进行核查，说明核查方式、过程，并对发行人是否存在严重影响独立性或显示公平的关联交易发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）招股说明书是否严格按照《公司法》、企业会计准则及中国证监会有关规定披露关联方，神州数码系统集成服务有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司、中经云数据存储科技（北京）有限公司、南瑞集团有限公司是否应当认定为发行人关联方；（2）报告期内发行人与上述企业相关交易的必要性、合理性和公允性，以及相关交易的交易内容、交易金额、交易背景、相关交易与发行人主营业务之间的关系。请结合可比市场公允价格、第三方市场价格、关联方与其他交易方的价格等，披露相关交易的公允性，是否存在对发行人或关联方的利益输送；（3）报告期内，发行人与上述企业及其他关联交易是否履行了必要的决策程序；（4）结合上述客户的财务状况和经营情况、交易产生的收入、利润总额等，披露该等交

易是否影响发行人的经营独立性、发行人是否构成对该等客户的依赖，是否存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

(一) 招股说明书是否严格按照《公司法》、企业会计准则及中国证监会有关规定披露关联方，神州数码系统集成服务有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司、中经云数据存储科技(北京)有限公司、南瑞集团有限公司是否应当认定为发行人关联方

1、招股说明书是否严格按照《公司法》、企业会计准则及中国证监会有关规定披露关联方

根据发行人工商登记资料、发行人实际控制人、持股 5%以上股东及董事、监事、高级管理人员填写的调查表、科大控股董事、监事、高级管理人员填写的调查表、发行人持股 5%以上法人及合伙企业股东的工商登记信息等资料，招股说明书已严格按照《公司法》、企业会计准则及中国证监会有关规定披露关联方。

2、神州数码系统集成服务有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司、中经云数据存储科技(北京)有限公司、南瑞集团有限公司是否应当认定为发行人关联方

根据发行人工商登记资料，发行人实际控制人、持股 5%以上股东及董事、监事、高级管理人员填写的调查表，科大控股董事、监事、高级管理人员填写的调查表，通过国家企业信用信息公示系统查询发行人持股 5%以上法人及合伙企业股东、神州数码系统集成服务有限公司、国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术等研究院有限公司、中经云数据存储科技(北京)有限公司、南瑞集团有限公司的公示信息。

(1) 第一大客户神州数码系统集成服务有限公司全资子公司上海神州数码信息技术服务有限公司为本公司股东君联林海(其持有发行人股份比例为 4%)的有限合伙人，持有合伙份额 25%；神州数码系统集成服务有限公司的控股股东神州数码信息服务股份有限公司与发行人共同出资设立神州国信，持股比例分别为 69.10%和 4.90%。

(2) 本公司参股公司武汉国科(持股比例 9.00%)系客户国科量网的控股子公司。发行人实际控制人科大控股、彭承志分别持有国科量网 18.10%、1.81%

的股权，发行人股东国科控股、潘建伟分别持有国科量网 36.20%、5.43%的股份，发行人董事王兵、王希在国科量网分别担任董事、监事。

(3) 本公司参股公司三江量通（持股比例 40%）的第一大股东武汉三江航天网络通信有限公司（持股比例 50%）与客户武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司均系中国航天科工集团有限公司控制的公司。

(4) 本公司参股公司中经量通（持股比例 40%）的第一大股东中经云数据存储科技（北京）有限公司（持股比例 45%）系公司 2016 年的客户，2016 年度向其销售的销售收入为 34.02 万元。

(5) 本公司参股公司南瑞国盾（持股比例 49%）的实际控制人南瑞集团有限公司系公司 2018 年的客户，2018 年度向其分公司南京南瑞集团公司信息通信技术分公司销售的销售收入为 3.85 万元。

发行人已在《招股说明书（申报稿）》中披露上述情形，除国科量网系发行人关联方外，其他企业虽与发行人存在一定关系，但不属于《公司法》、企业会计准则及中国证监会、上交所相关规定所界定的关联关系，该企业不应认定为发行人关联方，国科量网系发行人关联方。

（二）报告期内发行人与上述企业相关交易的必要性、合理性和公允性，以及相关交易的交易内容、交易金额、交易背景、相关交易与发行人主营业务之间的关系。请结合可比市场公允价格、第三方市场价格、关联方与其他交易方的价格等，披露相关交易的公允性，是否存在对发行人或关联方的利益输送

1、报告期内发行人与上述企业相关交易的必要性、合理性和公允性，以及相关交易的交易内容、交易金额、交易背景、相关交易与发行人主营业务之间的关系

（1）报告期内发行人与上述企业相关交易的必要性、合理性

报告期内，发行人向神州数码系统集成服务有限公司、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司、中经云数据存储科技（北京）有限公司、国科量网、南瑞集团有限公司的分公司及子公司销售量子通信产品，系因发行人是少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业，能够满足上述企业建设京沪干线、国家广域量子保密通信骨干网（沪合段、汉广段）、武合干线、北京城域网、贵阳城域网等项目的采购需求，发行人因正常开展业务的需要，亦同

意向上述企业销售相关产品。因此，相关交易具有必要性、合理性。

(2) 交易内容、交易金额、交易背景、相关交易与发行人主营业务之间的关系

报告期内，公司与上述企业交易情况如下：

客户	交易	交易背景	交易金额（万元）			
	内容		2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	主要应用于京沪干线、量子保密通信“武合干线”项目、国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）、新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用项目等	15,346.42	15,198.33	5,996.50	7,771.78
	相关技术服务		-	126.94	-	-
	小计		15,346.42	15,325.27	5,996.50	7,771.78
武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	量子通信产品	主要应用于武汉城域网项目	-	-	5,849.31	2,122.70
	相关技术服务	根据其需求，开发微纳卫星量子密钥分发接收终端产品	342.79			
	小计	342.79	-	5,849.31	2,122.70	
国科量网	量子通信产品	主要应用于北京城域网 B 段项目、合肥城域网 B 段项目、海南省政府大数据公共服务平台项目、徽商银行字证书加密传输项目等	356.74	996.41	1,822.08	-
	设备租赁	用于其业务相关测试	5.13			
	小计	361.87	996.41	1,822.08		
南瑞集团有限公司	量子通信产品	主要应用于合肥量子城域网集控站、国网联研院实验室项目	225.86	114.19	195.68	-
	量子设备租赁	用于其业务相关测试	3.88	-	-	-
	小计	229.74	114.19	195.68	-	
中经云数据存储科技（北京）有	量子通信产品	应用于其自用灾备系统	281.99	-	-	34.02

限公司						
-----	--	--	--	--	--	--

注：公司向南瑞集团有限公司的销售金额包括公司向其子公司南瑞国盾的销售额。

上述交易基于上述企业真实的业务需求，与公司主营业务相关。

(3) 请结合可比市场公允价格、第三方市场价格、关联方与其他交易方的价格等，披露相关交易的公允性，是否存在对发行人或关联方的利益输送

经查询九州量子（股票代码837638）公开披露的信息及其官网、瑞士IDQ公司官网及其母公司韩国SK电信公司（韩国证券交易所上市）公开披露的信息及其官网、问天气子的公开信息及其官网，并通过其他搜索引擎检索相关信息，未能查询到上述企业相关交易产品公开的第三方市场价格和可比市场价格。上述企业也仅从本公司采购量子保密通信相关产品，未从其他方采购同类产品。

2019年，公司与国科量网、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司交易主要系销售或定制研发微纳卫星量子密钥分发接收终端产品，该产品系新产品，定价较高，两家销售价格基本一致；向国科量网销售的为研制成功后量产产品，成本较低，故毛利率较高；向武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司销售的为定制研发产品，公司为其提供相关技术服务，成本较高，故毛利率较低。

通过对比分析不同客户的各年度毛利率，公司与各单位交易毛利率均处于同一水平，属于合理获利水平。公司与上述客户交易价格系按照市场化原则通过商务谈判或招投标形成，交易价格公允，公司不存在向上述企业利益输送，上述企业也不存在向公司利益输送情形。

(三) 报告期内，发行人与上述企业及其他关联交易是否履行了必要的决策程序

发行人与神州数码系统集成服务有限公司、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司、中经云数据存储科技（北京）有限公司、南瑞集团有限公司不存在关联关系，发行人与该等企业的交易按相关内部管理制度要求履行了必要的决策程序。

发行人与国科量网及其他关联方发生的交易为关联交易。根据《公司章程》及《关联交易决策制度》的规定，报告期内，发行人与关联自然人发生的 30 万元以上的关联交易，以及与关联法人发生的交易金额大于 100 万元且占公司最近一期经审计净资产绝对值 0.5%以上的关联交易，须经公司董事会审议同意；发

行人与关联自然人发生的金额超过 300 万元的关联交易及与关联法人发生的金额在 1,000 万元以上且占公司最近一期经审计净资产绝对值 5%以上关联交易须经股东大会审议同意；未达到上述金额的关联交易应由公司董事长或总裁审批。

对照上述规定，发行人报告期内发生的达到应经董事会或股东大会审议标准的关联交易及发行人所履行决策程序情况如下：

序号	关联交易具体情况	发行人履行的决策程序
1	2017 年度，向国科量网销售量量子保密通信产品 1,822.08 万元	经发行人第二届董事会第四次会议及 2018 年年度股东大会确认
2	2017 年 6 月，发行人与国科量网分别向武汉国科投资 450 万元、2,550 万元	经发行人第二届董事会第四次会议及 2018 年年度股东大会确认
3	2017 年 12 月至 2018 年 6 月，向三江量通提供 2,000 万元借款	经发行人第一届董事会第十一次会议审议同意
4	2018 年度，向国科量网销售量量子保密通信产品 996.41 万元	经发行人第二届董事会第三次会议审议同意
5	2016 年度、2017 年度、2018 年度，分别向关键管理人员支付薪酬 500.63 万元、715.59 万元、507.37 万元	经发行人第一届董事会第十次会议、第一届董事会第十三次会议、第二届董事会第四次会议审议同意

发行人报告期内发生的其他关联交易，均未达到《公司章程》及《关联交易决策制度》规定的应提交董事会或股东大会审议标准，由公司总裁、董事长依据《关联交易决策制度》规定审批，且均经第二届董事会第四次会议及 2018 年年度股东大会确认。

综上所述，报告期内，发行人与国科量网及其他关联方发生的关联交易均履行了必要的审批或确认程序。

（四）结合上述客户的财务状况和经营情况、交易产生的收入、利润总额等，披露该等交易是否影响发行人的经营独立性、发行人是否构成对该等客户的依赖，是否存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形

1、神州数码系统集成服务有限公司

（1）财务状况和经营情况

神州数码系统集成服务有限公司是上市公司神州信息（股票代码000555）的子公司，注册资本80000万元人民币，主要从事系统集成业务，自2015年起作为系统集成商承建了量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目部分标段、量子保密通信“武合干线”项目、新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应

用项目、北京城域网A段项目、枣庄城域网项目、央行RCPMIS项目等。

经查询神州信息披露的2016年至2018年年度报告，神州数码系统集成服务有限公司2016年至2018末的总资产分别为38.64亿元、44.67亿元、54.27亿元，净资产分别为11.15亿元、11.82亿元、11.91亿元，2016年度至2018年度营业收入分别为49.72亿元、44.23亿元、56.22亿元，净利润分别为1.32亿元、1.20亿元、0.09亿元。

(2) 发行人与神州数码系统集成服务有限公司交易产生的收入、利润总额等情况

发行人系少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业之一。神州数码系统集成服务有限公司因承建量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目、量子保密通信“武合干线”项目等，向发行人采购了量子保密通信产品及相关技术服务。

2016年度至2019年度，向发行人采购量子保密通信产品及相关技术服务的金额分别为7,771.79万元、5,996.49万元、15,325.28万元、**15,346.42万元**，占发行人营业收入比例分别为34.21%、21.14%、57.90%、**59.52%**。

(3) 发行人与神州数码系统集成服务有限公司的交易是否影响发行人的经营独立性、是否构成客户依赖，是否存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形

神州数码系统集成服务有限公司作为量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目、量子保密通信“武合干线”项目等的承建商，从发行人处采购量子保密通信产品及相关技术服务，系因发行人是国内量子通信产业化的领先企业，所提供量子保密通信产品技术先进、性能领先，可靠性已在量子保密通信网络和行业应用中得到了充分验证。

神州数码系统集成服务有限公司与发行人在资产、人员、机构、业务、财务等方面均相互独立，其基于自身业务需求进行独立决策，择优选择发行人为量子保密通信设备供应商。发行人亦根据自身经营需要，自主履行相应决策程序后，授权神州数码系统集成服务有限公司使用发行人产品进行投标，并向神州数码系统集成服务有限公司销售产品。

截至2019年8月3日，我国已获取信息系统集成及服务资质企业共12,843家，

其中一级资质企业有275家，具备量子保密通信网络集成能力的企业数量众多。而量子保密通信设备供应商数量少，发行人是少数能够提供成熟量子保密通信产品的企业之一，产品市场占有率领先。截至2018年末，我国已建成的7,000余公里实用化光纤量子保密通信网络中，超过6,000公里使用了发行人的量子保密通信设备。

此外，发行人向神州数码系统集成服务有限公司销售量子保密通信产品的毛利率，与发行人向其他客户销售同类产品的毛利率基本相当。

综上所述，报告期内，发行人与神州数码系统集成服务有限公司的交易金额虽然在发行人营业收入中占比较高，但因发行人在技术和产品市场占有率等方面具有竞争优势，能够自主独立面向市场，不会因对神州数码系统集成服务有限公司的销售占比较高而影响发行人的经营独立性，发行人不构成对神州数码系统集成服务有限公司的依赖，不存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

2、武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司

武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司注册资本为52,000万元，经营范围为激光产业技术开发、技术转移转化、技术服务、技术咨询；激光产品、机电一体化设备、信息激光设备的开发、生产、批发兼零售；科技企业孵化服务；货物进出口、技术进出口、代理进出口（不含国家禁止或限制进出口的货物及技术）。该公司为非上市公司，通过查询该公司及其母公司官网、中国货币网、企业信用信息公示系统，均未查询到该公司公开财务信息。2016年、2017年，该公司因其关联方建设武汉城域网项目，向发行人采购量子保密通信产品。

2016年度、2017年度，武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司向发行人采购量子保密通信产品的金额分别为2,122.70万元、5,849.31万元，占发行人营业收入比例分别为9.34%、20.62%。**2019年，发行人与其交易收入为342.79万元，占营业收入比例为1.33%。**

综上所述，因发行人与武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司的交易金额占发行人营业收入比例较低，交易毛利率与发行人向其他客户销售同类产品的毛利率基本相当，该等交易不影响发行人的经营独立性，发行人不构成对武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司的依赖，不存在通过该等交易调节

发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

3、国科量网

国科量网注册资本为7,678万元，主营量子保密通信网络的建设与运营业务，2018年度营业收入为1,091万元，毛利为-402.11万元。2017年、2018年，国科量网因建设量子保密通信北京城域网B段、量子保密通信合肥城域网B段等项目需要，向发行人采购量子保密通信产品。

2017年度、2018年度、2019年，国科量网因业务需要向发行人采购量子保密通信产品的金额分别为1,822.08万元、996.41万元、356.74万元，占发行人营业收入比例分别为6.42%、3.76%、1.38%。

综上所述，因发行人与国科量网的交易金额占发行人营业收入比例较低，交易毛利率与发行人向其他客户销售同类产品的毛利率基本相当，该等交易不影响发行人的经营独立性，发行人不构成对国科量网的依赖，不存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

4、南瑞集团有限公司

南瑞集团有限公司注册资本为200,000万元，主营电力行业设备及信息技术系统业务。2016年末、2017年末、2018年3月末，该公司总资产分别为464.14亿元、510.40亿元、488.42亿元，净资产分别为247.10亿元、266.71亿元、265.90亿元；2016年度、2017年度、2018年1-3月，该公司营业收入分别为295.65亿元、270.36亿元、39.47亿元，净利润分别为30.85亿元、28.86亿元、-0.81亿元。

2017年、2018年，该公司分、子公司因建设合肥量子城域网集控站、国网联研院实验室项目需要，向发行人采购量子保密通信产品。

2017年度、2018年度、2019年度，南瑞集团有限公司的分、子公司因业务需要向发行人采购量子保密通信产品的金额分别为195.68万元、114.19万元、225.86万元，占发行人营业收入比例分别为0.69%、0.43%、0.88%。

5、中经云数据存储科技（北京）有限公司

中经云数据存储科技（北京）有限公司注册资本为12,300万元，主营光磁混合存储、绿色云数据中心等业务。截至2018年6月末，该公司总资产为9.22亿元，净资产0.36亿元；2018年1-6月，公司营业收入0.44亿元，净利润-0.51亿元。2016年，该公司因建设自用的灾备系统需要，向发行人采购量子保密通信产品。

2016年、2019年，中经云数据存储科技（北京）有限公司因业务需要向发行人采购量子保密通信产品的金额为34.02万元、281.99万元，占发行人营业收入比例为0.15%、1.09%。

综上所述，因发行人与中经云数据存储科技（北京）有限公司的交易金额占发行人营业收入比例较低，交易毛利率与发行人向其他客户销售同类产品的毛利率基本相当，该等交易不影响发行人的经营独立性，发行人不构成对中经云数据存储科技（北京）有限公司的依赖，不存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

综上所述，因发行人与南瑞集团有限公司的交易金额占发行人营业收入比例较低，交易毛利率与发行人向其他客户销售同类产品的毛利率基本相当，该等交易不影响发行人的经营独立性，发行人不构成对南瑞集团有限公司的依赖，不存在通过该等交易调节发行人收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

二、请保荐机构及发行人律师基于谨慎性原则，对上述事项进行核查，说明核查方式、过程，并对发行人是否存在严重影响独立性或显失公平的关联交易发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：获取发行人工商登记档案资料、发行人实际控制人、持股5%以上股东及董事、监事、高级管理人员填写的调查表、科大控股董事、监事、高级管理人员填写的调查表、发行人持股5%以上法人及合伙企业股东的工商登记信息、发行人子公司及参股公司的工商登记档案等资料，识别关联方；通过函证、访谈，检查相关对象销售合同及相关证据链，了解公司定价方法，对比分析等方式，核查交易的必要性、合理性及公允性；获取发行人历次董事会及股东大会会议材料、《公司章程》、《关联交易决策制度》、《审计报告》等资料，核查关联交易决策程序；通过查询企业信用信息公示系统、企查查、启信宝或天眼查，获取相关对象工商登记信息；通过查询相关对象官网或公开年报，获取其经营及财务信息；结合前述核查方式，综合判断相关是否存在严重影响独立性或显示公平的关联交易。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人不存在严重影响独立性或显失公平的关联交易。

34. 报告期内，公司的主要客户神州数码系统集成服务有限公司、中国通信

建设集团有限公司、安徽四创电子股份有限公司、中国通信建设第四工程局有限公司为量子保密通信“京沪干线”项目建设单位，该项目的招标方为公司关联方中国科学技术大学；客户神州数码系统集成服务有限公司是量子保密通信“武合干线”项目、国家广域量子保密通信骨干网建设（沪合段、汉广段）、新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用项目、北京量子城域网 A 段项目、量子保密通信央行 RCPMIS 项目等的建设单位，该项目招标方为关联方国科量网通信网络有限公司。

请发行人在招股说明书中补充披露上述信息，必要时作重大事项提示。

请发行人说明：（1）上述项目中，中国科学技术大学、国科量网通信网络有限公司的发包程序是否符合《招标投标法》等法律、法规的规定，中标的项目建设单位的情况，是否与中国科学技术大学、国科量网通信网络有限公司及发行人存在关联关系；（2）中国科学技术大学、国科量网通信网络有限公司与项目建设单位的协议安排，是否存在要求项目建设单位采购发行人产品的情况；（3）报告期内，中标项目建设单位对外采购具体的情况，包括采购对象、内容、金额、价格等，是否仅向发行人采购相关产品，采购价格是否公允；（4）上述交易安排是否属于关联交易非关联化，发行人获取业务是否存在对中国科学技术大学、国科量网通信网络有限公司等关联方的重大依赖。

请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人在招股说明书中补充披露上述信息，必要时作重大事项提示

报告期内，公司主要客户神州数码系统集成服务有限公司、中国通信建设集团有限公司、安徽四创电子股份有限公司、中国通信建设第四工程局有限公司为量子保密通信“京沪干线”项目承建单位，该项目的招标方为公司关联方中科大；客户神州数码系统集成服务有限公司是量子保密通信“武合干线”项目、国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）、新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用项目、北京量子城域网 A 段项目、量子保密通信央行 RCPMIS 项目等的承建单位，该项目招标方为关联方国科量网。

发行人未参与中科大、国科量网的量子保密通信“京沪干线”等项目招标，而是将产品直接销售给中标的系统集成商。发行人获取相关业务不是因为其与中

科大、国科量网的关联关系，而是因其产品具有较强的市场竞争力，能够满足量子通信网络建设需求。发行人作为少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业，拥有较强的技术创新能力和竞争优势，产品得到用户的广泛认可，在我国目前已建成的实用化光纤量子保密通信网络中，多数都使用了科大国盾的产品。同时，中科大、国科量网系通过招投标方式向系统集成商发包量子通信网络建设项目，不存在指定系统集成商采购科大国盾产品情形，各系统集成商向科大国盾采购产品系基于科大国盾产品性能指标等因素，按照市场原则确定。发行人获取业务不存在对中科大、国科量网等关联方的重大依赖，不属于关联交易非关联化。

二、请发行人说明：（1）上述项目中，中国科学技术大学、国科量网通信网络有限公司的发包程序是否符合《招标投标法》等法律、法规的规定，中标的项目建设单位的情况，是否与中国科学技术大学、国科量网通信网络有限公司及发行人存在关联关系；（2）中国科学技术大学、国科量网通信网络有限公司与项目建设单位的协议安排，是否存在要求项目建设单位采购发行人产品的情况；（3）报告期内，中标项目建设单位对外采购具体的情况，包括采购对象、内容、金额、价格等，是否仅向发行人采购相关产品，采购价格是否公允；（4）上述交易安排是否属于关联交易非关联化，发行人获取业务是否存在对中国科学技术大学、国科量子通信网络有限公司等关联方的重大依赖

（一）上述项目中，中国科学技术大学、国科量子通信网络有限公司的发包程序是否符合《招标投标法》等法律、法规的规定，中标的项目建设单位的情况，是否与中国科学技术大学、国科量子通信网络有限公司及发行人存在关联关系

1、中科大、国科量网的发包程序是否符合《招标投标法》等法律、法规的规定

根据中科大及国科量网提供的招标文件、对中科大、国科量网相关人员的访谈，中科大向神州数码系统集成服务有限公司、中国通信建设集团有限公司、安徽四创电子股份有限公司、中国通信建设第四工程局有限公司发包量子保密通信“京沪干线”项目，以及国科量网向神州数码系统集成服务有限公司发包量子保密通信“武合干线”、国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪

合段、汉广段)、新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网应用项目、北京量子城域网 A 段项目、量子保密通信央行 RCPMIS 项目过程中,均履行了公开招投标程序,符合《招标投标法》等法律、法规的规定。

2、中标的项目建设单位的情况

根据相关项目建设单位在国家企业信用信息公示系统及证券交易所的公开信息,中标的相关项目建设单位情况如下:

(1) 神州数码系统集成服务有限公司,成立于 2008 年 1 月 31 日,统一社会信用代码为 911101086717032682,法定代表人张云飞,住所为北京市海淀区西北旺东路 10 号院东区 18 号楼 5 层 101-501,经营范围:计算机系统集成;基础软件服务;应用软件开发;数据处理;技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务、技术推广;销售自行开发后的产品、医疗器械 I、II 类;批发机械设备、电子产品、计算机、软件及辅助设备、安全技术防范产品、不间断电源(UPS)、柴油发电机组、空调制冷设备、民用配电和控制设备;不间断电源(UPS)、柴油发电机组、空调制冷设备、民用配电和控制设备维修的技术服务;货物进出口、技术进出口。(企业依法自主选择经营项目,开展经营活动;依法须经批准的项目,经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动;不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)

神州数码系统集成服务有限公司系神州数码信息服务股份有限公司的全资子公司,神州数码信息服务股份有限公司系深圳证券交易所上市公司,股票代码为 000555。

(2) 中国通信建设集团有限公司,成立于 1983 年 12 月 28 日,统一社会信用代码为 91110000100001609Y,法定代表人钮海明,住所为北京市丰台区南方家庄甲 56 号,经营范围:对外派遣实施境外工程所需的劳务人员;国内通信工程、广播电视工程的勘察、设计、施工和承包;工业、能源、交通、民用通信工程建设项目施工总承包;承担业务网、支撑网、基础网的各种规模各类通信信息网络系统集成业务;线路、管道、设备的安装;工程咨询和技术服务;承包境外工程;承包上述工程的勘测、设计、咨询和监理项目;进出口业务;招投标业务;仓储;会议服务;商务咨询;物业管理;应用软件开发;基础软件服务;保险经纪业务;经营电信业务;互联网信息服务;设计、制作、代理、发布广告;

通信网络计算机系统服务；通信技术开发、技术服务、技术推广、技术咨询、技术培训；建筑智能化技术开发、技术服务；安全防范技术开发、技术服务；销售汽车、通信产品、仪器仪表、工程机械设备、计算机软、硬件及辅助设备、电子产品；设备租赁、汽车租赁；市场调查；计算机系统服务；计算机技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务、技术推广；合同能源管理；从事节能技术领域内的技术推广、技术咨询、技术转让、技术服务；节能技术检测；企业管理咨询；数据处理(数据处理中的银行卡中心、PUE 值在 1.5 以上的云计算数据中心除外)；企业管理；餐饮服务（限外埠分支机构经营）；售电业务；电力供应。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；经营电信业务、互联网信息服务、保险经纪业务、电力供应以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

中国通信建设集团有限公司系中国通信服务股份有限公司的全资子公司，中国通信服务股份有限公司为香港联交所上市公司，股票代码为 00552。

(3) 安徽四创电子股份有限公司，成立于 2000 年 8 月 18 日，统一社会信用代码为 91340000719986552R，法定代表人陈信平，住所为安徽省合肥高新技术产业开发区，经营范围：卫星电视广播地面接收设备设计、生产、安装、销售；雷达整机及其配套产品、集成电路、广播电视及微波通信产品、电子系统工程及其产品的设计、研制、生产、销售、出口、服务；有线电视工程设计安装（乙级），校园网工程建设，安全技术防范工程设计、施工、维修；应急指挥通信系统、城市智能交通视频监控系统的研发、生产与集成；卫星导航集成电路及用户机的研发、生产与运营；电源和特种元件的研发、生产；车辆销售；家用电器、电子产品、通信设备销售；移动电话机及移动通信终端的研发、生产、销售和服务；新能源产品技术研发、生产、销售及光伏电站项目开发、建设、运营管理；本企业生产所需的原辅材料、仪器仪表、机械设备、零配件及技术进口；承包境外建筑智能化系统集成工程的勘测、咨询、设计和监理，上述境外项目所需设备、材料出口；对外派遣实施上述境外项目所需劳务人员。（以上项目涉及前置许可的，凭许可证经营）

安徽四创电子股份有限公司系上海证券交易所上市公司，股票代码为 600990。

(4) 中国通信建设第四工程局有限公司，成立于 1991 年 7 月 9 日，统一社会信用代码为 91410100169953552J，法定代表人李开军，住所为郑州市二七区中原东路 102 号，经营范围：通信工程施工总承包；电信工程专业承包；电力工程施工；机电工程施工；业务网、支撑网、基础网系统集成；通信网络工程维护；公共安全技术防范系统安装、运营（有效期至 2020 年 6 月 30 日）；电子与智能化工程施工；工程勘察设计；地基与基础工程专业承包；对外承包工程；承装（修、试）电力设施业务；钢结构工程；通信设备租赁；通信工程咨询；电子产品、通信器材及设备、仪器仪表、汽车配件、工程机械、超硬材料、五金交电、化工产品、装饰材料、日用百货的销售；通信器材维修；住宿、餐饮、洗车、停车、房屋租赁、水电维修、房屋维修（限分支机构经营）；电信服务；通信技术服务；计算机系统集成；销售通信产品；装饰装修工程；计算机软件开发、维护；装卸搬运服务；仓储服务；防雷工程；空调安装、维修；环保工程；汽车租赁；物业服务；消防工程；互联网信息技术服务；数据处理和存储服务；道路普通货物运输；图文设计制作；房屋建筑工程施工；销售电力设备；施工劳务；售电服务；防水防腐保温工程施工。（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）

中国通信建设第四工程局有限公司系中国通信建设集团有限公司的全资子公司，中国通信建设集团有限公司的情况详见上文所述。

3、项目建设单位是否与中科大、国科量网及发行人存在关联关系

根据相关项目建设单位在国家企业信用信息公示系统及证券交易所的公开信息，神州数码系统集成服务有限公司、中国通信建设集团有限公司、安徽四创电子股份有限公司、中国通信建设第四工程局有限公司等项目建设单位与中科大、国科量网及发行人不存在关联关系。

（二）中国科学技术大学、国科量子通信网络有限公司与项目建设单位的协议安排，是否存在要求项目建设单位采购发行人产品的情况

根据中科大、国科量网与项目建设单位签订的相关协议等资料，对中科大、国科量网相关人员的访谈，中科大、国科量网与项目建设单位签订的协议不存在要求项目建设单位采购发行人产品的情况。

（三）报告期内，中标项目建设单位对外采购具体的情况，包括采购对象、内容、金额、价格等，是否仅向发行人采购相关产品，采购价格是否公允

根据《审计报告》、发行人提供的销售合同，报告期内，神州数码系统集成服务有限公司、中国通信建设集团有限公司、中国通信建设第四工程局有限公司、安徽四创电子股份有限公司等中标项目建设单位仅向发行人采购了量子通信产品，其余项目所需配套的通用设备或服务由其另行采购，该企业对外采购及与发行人交易相关情况如下：

项目名称	子项目	中标单位	对外采购金额（万元）	年度	向发行人采购合同金额（万元）
京沪干线项目	主干网络量子系统集成建设第5包	中国通信建设集团有限公司	269.84	2016	3,176.30
				2017	55.86
	广电应用研究量子加密系统集成	中国通信建设第四工程局有限公司	97.37	2016	502.16
	主干网络量子系统集成建设第4包	安徽四创电子股份有限公司	152.70	2016	3,054.00
				2017	55.86
	安全管理和量子密钥分发备份系统建设	神州数码系统集成服务有限公司	2,801.78	2016	7,040.00
				2016	97.09
	京沪干线及量子科学卫星合肥总控中心建设项目骨干网测试床		188.45	2016	1,167.40
	主干网络量子系统集成建设第2包		880.20	2016	716.68
	主干网络量子系统集成建设第3包		312.86	2015	4,122.90
2016				71.82	
国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）	957.03		2018	14,640.12	
			2018	1,658.07	
量子保密通信“武合干线”项目	1,148.43		2017	2,030.30	
北京城域网A段	231.44		2018	727.71	
量子保密通信央行RCPMIS项目	118.35	2017	808.41		
新疆天文台星地一体化量子保密通信广域网	13.14	2018	264.96		

注：因未能获取相关项目中标建设单位对外采购的具体情况，该企业对外采购金额系按其项目中标金额扣除向发行人采购金额估算；向发行采购金额为相关项目合同金额。

上述项目中，各项目中标建设单位从科大国盾采购相关产品的毛利率均处于合理水平。因此，各项目中标建设单位仅从科大国盾采购了量子通信相关产品，采购价格公允。

（四）上述交易安排是否属于关联交易非关联化，发行人获取业务是否存在对中国科学技术大学、国科量子通信网络有限公司等关联方的重大依赖

1、上述交易安排是否属于关联交易非关联化

科大国盾未参与中科大、国科量网的量子保密通信“京沪干线”等项目招标，而与中标的系统集成商签订销售合同，主要基于以下原因：（1）发行人主要从事量子通信产品的研发、生产、销售及技术服务业务，始终专注于主营业务的发展；（2）发行人与神州数码系统集成服务有限公司等系统集成商合作，能够充分发挥双方各自优势，加快拓展量子通信行业市场；（3）承接“京沪干线”等项目建设，需要具备系统集成相关资质、人员、设备及施工经验，发行人专注于量子通信产品的研发、生产，在系统集成方面缺乏经验和能力。

综上所述，上述交易安排有其客观原因，不属于关联交易非关联化。

2、发行人获取业务是否存在对中科大、国科量网等关联方的重大依赖

发行人获取相关业务不是因为其与中科大、国科量网的关联关系，而是因其产品具有较强的市场竞争力，能够满足量子通信网络建设需求。发行人作为少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业，拥有较强的技术创新能力和竞争优势，产品得到用户的广泛认可，在我国目前已建成的实用化光纤量子保密通信网络中，多数都使用了科大国盾的产品。

同时，中科大、国科量网系通过招投标方式向系统集成商发包量子通信网络建设项目，不存在指定系统集成商采购科大国盾产品情形，各系统集成商向科大国盾采购产品系基于科大国盾产品性能指标等因素，按照市场原则确定。

综上所述，发行人获取业务不存在对中科大、国科量网等关联方的重大依赖。

三、请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅相关项目的招投标文件；通过网络搜索上述项目相关资料，如招标公告、中标公告等；通过国家企业信用信息公示系统及证券交易所网站查询项目建设单位公开信息；查阅发行人与项目建设单位签订的销售合同；对中科大、国科量网、项目建设单位相关人员进行访谈；取得发行人出具的说明；对发行人相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：上述披露的项目中，中科大、国科量

网的发包程序符合《招标投标法》等法律、法规的规定，中标的项目建设单位与中科大、国科量网及发行人存在关联关系；中科大、国科量网与项目建设单位的协议不存在要求项目建设单位采购发行人产品的情况；报告期内，中标项目建设单位对外采购的量子保密通信设备均从发行人采购，采购价格公允；上述交易安排不属于关联交易非关联化，发行人获取业务不存在中科大、国科量网等关联方的重大依赖。

35. 发行人董事长彭承志在中国科学技术大学微尺度物质科学国家研究中心担任研究员，董事王兵在中国科学技术大学深圳研究院担任院长，核心技术人员杨灿美曾在中国科学技术大学任职，唐世彪曾于 2017 年 5 月-2018 年 7 月期间从公司离职，离职后去中国科学技术大学任职特任副研究员，工作结束后又返回公司任职。发行人部分专利技术与中国科技大学共有，非专利技术“一次一密”加密方式的实时语音量子通信系统系从中科大受让取得，公司技术起源于中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队，团队核心成员为潘建伟院士。

请发行人说明：（1）发行人的董事、管理层团队、研发团队、主要技术等与中国科技大学的具体联系，目前发行人（包括子公司）的其他员工是否还有在中国科技大学任职的情况；（2）发行人是否与中国科技大学存在人员安排的协议，发行人其他董监高、核心技术人员是否存在离职去中科大任职的可能性，是否存在中国科技大学为发行人承担科研经费的情况；（3）发行人核心技术中，是否存在中国科技大学职务发明的情况，是否需要取得中国科技大学的同意，发行人拥有的各项专利技术与中国科技大学是否存在纠纷，发行人是否采取了防范风险、解决争议或潜在纠纷的有效措施；（4）发行人相关人员在发行人处拥有权益、担任职务或承担工作，是否符合教育部等主管部门关于大学教师、党政干部在外兼职、创业的规定，是否履行了审批、备案或其他必要程序，是否应当取得中国科技大学的同意；（5）发行人人员、技术是否独立，是否存在对中国科技大学的重大依赖。

请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）发行人的董事、管理层团队、研发团队、主要技

术等与中国科技大学的具体联系，目前发行人（包括子公司）的其他员工是否还有在中国科技大学任职的情况；（2）发行人是否与中国科技大学存在人员安排的协议，发行人其他董监高、核心技术人员是否存在离职去中科大任职的可能性，是否存在中国科技大学为发行人承担科研经费的情况；（3）发行人核心技术中，是否存在中国科技大学职务发明的情况，是否需要取得中国科技大学的同意，发行人拥有的各项专利技术与中国科技大学是否存在纠纷，发行人是否采取了防范风险、解决争议或潜在纠纷的有效措施；（4）发行人相关人员在发行人处拥有权益、担任职务或承担工作，是否符合教育部等主管部门关于大学教师、党政干部在外兼职、创业的规定，是否履行了审批、备案或其他必要程序，是否应当取得中国科技大学的同意；（5）发行人人员、技术是否独立，是否存在对中国科技大学的重大依赖

（一）发行人的董事、管理层团队、研发团队、主要技术等与中国科技大学的具体联系，目前发行人（包括子公司）的其他员工是否还有在中国科技大学任职的情况

根据中科大出具的说明，发行人董事长彭承志、董事王兵及应勇，均系中科大在编人员。公司在 2010 年向中科大购买了“一次一密加密方式的实时语音量子通信系统”和“用于量子通信的 QPQI-100 型光量子程控开关”两项非专利技术。上述两项非专利技术对公司的核心技术起到了源头作用。公司从中科大购买上述非专利技术后，投入大量资金、人力等资源，陆续设立了总工办、前沿技术研究院、QKD 产品线及应用产品线等研发部门，建立了独立的研发体系，不断进行研发投入，自主开展技术研发活动，从而形成了自身的核心技术。除上述情形外，发行人的董事、管理层团队、研发团队和主要技术与中科大没有关系，目前发行人（包括子公司）的员工没有在中科大任职的情况。

（二）发行人是否与中国科技大学存在人员安排的协议，发行人其他董监高、核心技术人员是否存在离职去中科大任职的可能性，是否存在中国科技大学为发行人承担科研经费的情况

根据中科大的确认，对发行人其他董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的访谈，发行人与中科大不存在人员安排的协议，发行人其他董监高、核心技术人员目前没有离职去中科大任职的计划，不存在中科大为发行人承担科研经费

的情况。

（三）发行人核心技术中，是否存在中国科技大学职务发明的情况，是否需要取得中国科技大学的同意，发行人拥有的各项专利技术与中国科技大学是否存在纠纷，发行人是否采取了防范风险、解决争议或潜在纠纷的有效措施

根据发行人专利证书、中科大出具的说明，发行人核心技术中，不存在中科大职务发明的情况，发行人拥有的各项专利技术与中科大不存在纠纷，不需要采取相应的防范风险、解决争议或潜在纠纷的措施。

（四）发行人相关人员在发行人处拥有权益、担任职务或承担工作，是否符合教育部等主管部门关于大学教师、党政干部在外兼职、创业的规定，是否履行了审批、备案或其他必要程序，是否应当取得中国科技大学的同意

根据科大国盾的工商登记资料、员工名册、董事、监事及高级管理人员填写的调查表、中科大出具的说明、对相关人员的访谈，中科大常务副校长潘建伟、教授杨涛在发行人处拥有权益，中科大研究员彭承志在发行人处拥有权益并担任发行人董事长，科大控股**副董事长兼总裁王兵、常务副总裁应勇**担任发行人董事。

经对照中共中央纪委、教育部、监察部《关于加强高等学校反腐倡廉建设的意见》（教监[2008]15号）、《中共教育部党组关于进一步加强直属高校党员领导干部兼职管理的通知》（教党[2011]22号）、中共中央组织部《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》（中组发[2013]18号）、教育部办公厅《关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知》（教人厅函[2015]11号）、《关于支持和鼓励事业单位专业技术人员创新创业的指导意见》等相关规定，中科大相关人员在发行人处拥有权益、担任职务或承担工作，不违反相关规定。此外，中科大出具了说明，确认：对潘建伟持有科大国盾股份行为知情并同意；杨涛、彭承志持有科大国盾股份或在科大国盾任职行为符合国家促进科技成果转化相关政策，不违反中科大管理规定；王兵及应勇在科大国盾任职系履职行为，已履行了决策程序。

综上所述，发行人相关人员在发行人处拥有权益、担任职务，符合教育部等主管部门关于大学教师、党政干部在外兼职、创业的规定，履行了必要的审批或备案程序，并取得了中科大的确认。

（五）发行人人员、技术是否独立，是否存在对中国科技大学的重大依赖

根据科大国盾历次董事会及股东大会会议材料、员工名册、部分员工的劳动合同、劳动用工及薪酬相关制度、社保及住房公积金的缴费明细、专利证书、计算机软件著作权证书等资料，发行人人员、技术独立性情况如下：

1、发行人的人员独立

发行人董事、监事及高级管理人员均按照《公司法》等法律、法规和《公司章程》规定合法产生，不存在实际控制人或其他关联方超越董事会和股东大会作出人事任免决定的情况；发行人高级管理人员均专职在公司工作并领取薪酬，不存在在其他单位担任除董事、监事以外职务的情况。

同时，发行人建立了独立的劳动、人事和薪酬管理制度及体系，自主聘用和管理员工，按国家劳动法律、法规的有关规定与员工签订劳动合同、为员工缴纳社会保险，独立对员工进行考核并发放薪酬，不存在与第三方互相承担员工薪酬的情形。发行人主要管理、研发、生产及销售人员均专职在公司工作，与实际控制人及其他关联方的员工不存在交叉情形。

2、发行人的技术独立

发行人拥有独立的研发机构和研发体系。发行人设立了总工办、前沿技术研究院、QKD 产品线、应用产品线等研发机构，拥有安徽省认定企业技术中心、安徽省量子信息工程技术研究中心，并制定了以 ISO9001 质量管理体系及 CMMI L3 为基础的研发管理制度，建立了科学、高效的研发体系，能够自主组织和实施技术研发。

发行人拥有由两百余名研发人员组成的独立研发队伍，自主进行研发投入。发行人 **2016 年至 2019 年**研发投入分别为 5,318.03 万元、7,344.36 万元、9,620.95 万元和 **7,593.93 万元**，不存在关联方为发行人承担研发项目和研发费用的情形。

此外，发行人生产经营涉及的各项核心技术均为发行人实际拥有，且相关技术产权清晰，不存在争议和纠纷，发行人使用相关技术不存在法律障碍，不依赖于中科大等第三方的许可和授权。

综上所述，科大国盾人员、技术独立，不存在对中科大的重大依赖。

二、请保荐机构、发行人律师进行核查，说明核查方式、过程，并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：查阅发行人的工商登记文件、员工名册；取得董事、监事及高级管理人员填写的调查表，并对董事、监事、高级管理人员、核心技术人员进行的访谈；取得发行人 2010 年购买中科大非专利技术的合同、评估报告；取得中科大、发行人出具的说明文件；抽查研发人员的劳动合同，查阅核心技术人员的竞业禁止协议。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人董事长彭承志、董事王兵及应勇系中科大在编人员，除上述情形外，发行人的董事、管理层团队、研发团队和主要技术与中科大没有关系，目前发行人（包括子公司）的员工没有在中科大任职的情况；发行人与中科大不存在人员安排的协议，发行人其他董监高、核心技术人员目前没有离职去中科大任职的计划，不存在中科大为发行人承担科研经费的情况；发行人核心技术中，不存在中科大职务发明的情况，发行人拥有的各项专利技术与中科大不存在纠纷；发行人相关人员在发行人处拥有权益、担任职务，符合教育部等主管部门关于大学教师、党政干部在外兼职、创业的规定，履行了必要的审批或备案程序，并取得了中科大的确认；发行人人员、技术保持独立，不存在对中科大的重大依赖。

五、关于财务会计信息与管理层分析

36. 2014 年 12 月，部分员工向云鸿投资借款并通过增资方式入股发行人，并且云鸿投资与相关借款人约定并在下列条件之一达成时豁免借款人的还款义务：量通有限在国内 A 股市场首次公开发行股票并挂牌上市交易；量通有限设立以来累计净利润达到 1.7 亿元。2018 年 6 月，程大涛分别向陈庆、冯斯波、赵勇、张军、宁波琨腾转让 5 万股、5 万股、5 万股、10 万股、51.4 万股股份，王凤仙分别向宁波琨腾、合肥鞭影转让 23.6 万股、15.5 万股股份，潘建伟向合肥鞭影转让 160 万股股份，杨涛向合肥鞭影转让 25 万股股份。

请发行人说明：（1）云鸿投资相关借款目前是否已经免除，是否涉及股份支付事项，根据债务豁免达成条件，是否需要在报告期内确认相关损益；（2）2018 年 6 月相关股权转让涉及多名员工及员工持股平台，此次股权转让是否涉及股份支付以及相关损益确认情况；（3）除 2018 年 6 月之外，报告期内还存在多起对发行人增资或股权转让行为，相关股权转让是否存在公司员工直接或间接持股，

若存在，相关行为是否涉及股份支付以及相关损益确认情况。

请保荐机构、发行人律师核查相关股权转让或增资是否涉及公司员工并发表明确意见。

请保荐机构和申报会计师核查相关股权转让是否符合股份支付要求、是否进行相关会计处理、相关会计处理是否《企业会计准则》要求并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）云鸿投资相关借款目前是否已经免除，是否涉及股份支付事项，根据债务豁免达成条件，是否需要在报告期内确认相关损益；

（2）2018年6月相关股权转让涉及多名员工及员工持股平台，此次股权转让是否涉及股份支付以及相关损益确认情况；（3）除2018年6月之外，报告期内还存在多起对发行人增资或股权转让行为，相关股权转让是否存在公司员工直接或间接持股，若存在，相关行为是否涉及股份支付以及相关损益确认情况。

（一）云鸿投资相关借款目前是否已经免除，是否涉及股份支付事项，根据债务豁免达成条件，是否需要在报告期内确认相关损益

2014年3月27日，量通有限鉴于彭承志、赵勇、彭顷砮等人在公司经营管
理、技术研发和市场拓展等方面业已做出的贡献和成绩，以及建立长期激励和约
束机制之需要，作出股东会议纪要，一致同意向公司技术团队、管理团队及彭顷
砮增发628万元股权，并同意该等人员认购新增注册资本所需资金中的3,234
万元由公司商请相关方（包括拟引进的新股东）以借款方式提供。彭承志等对量
通有限股东会纪要作出的上述安排也表示认可。

2014年9月，量通有限根据股东会议纪要安排，经与拟引进的新股东云鸿
投资协商，达成云鸿投资向彭承志等人提供3,234万元无息借款意见，并由云鸿
投资与彭承志等人签订了《借款协议》。云鸿投资向彭承志等人提供无息借款。

根据相关借款人与云鸿投资签署的借款协议，云鸿投资提供的3,234万元借
款为借款期限20年的无息借款；云鸿投资在达成下列条件之一时豁免借款人的
还款义务：①量通有限在国内A股市场首次公开发行股票并挂牌上市交易；②量
通有限设立以来累计净利润达到1.7亿元。

根据《企业会计准则第11号—股份支付》规定，股份支付是指企业为获取
职工和其他方提供服务而授予权益工具或者承担以权益工具为基础确定的负债

的交易。根据《首发业务若干问题解答（二）》中股份支付规定：对设定服务期限等限制条件的股份支付，股份支付费用可采用恰当的方法服务期间内进行分摊，并计入经常性损益。上述借款事项涉及股份支付。虽然截止 2016 年 12 月 31 日，公司累计净利润已经达到 1.7 亿元，上述借款已达到协议约定的豁免条件，但鉴于 2019 年 12 月 25 日前未取得云鸿投资的豁免确认，且云鸿投资在持有公司股权期间，在公司股东股份转让及董事选举有关事项决策及未来发展方面与借款股东等发生分歧，合作关系产生裂痕，该项借款能否豁免尚不确定，因此，公司未就上述借款事项在 2019 年 12 月 25 日前确认损益。

2019 年 12 月 25 日，云鸿投资出具《确认函》，确认彭承志等人 3,234 万元借款债务的豁免条件已成就，彭承志等人无须向云鸿投资偿还该 3,234 万元借款。根据未来适用法，一次性计入 2019 年当期损益。

据上，上述借款事项涉及股份支付，但鉴于 2019 年 12 月 25 日前未取得云鸿投资的豁免确认，公司未在 2019 年 12 月 25 日前确认损益。在 2019 年 12 月 25 日相关债务人已经取得云鸿投资债务豁免确认函，公司根据未来适用法，一次性计入 2019 年当期损益。

（二）2018 年 6 月相关股权转让涉及多名员工及员工持股平台，此次股权转让是否涉及股份支付以及相关损益确认情况

2018年6月21日，相关转让具体情况如下：

转让方	受让方	转让股数（万股）	转让价格（元/股）	交易金额（万元）
程大涛	陈庆	5.00	167.00	835.00
	冯斯波	5.00		835.00
	赵勇	5.00		835.00
	张军	10.00		1,670.00
	宁波琨腾	51.40		8,583.80
王凤仙	宁波琨腾	23.60		3,941.20
	合肥鞭影	15.50		2,588.50
潘建伟	合肥鞭影	160.00		26,720.00
杨涛	合肥鞭影	25.00		4,175.00

通过上表可知，本次股份受让方为公司员工陈庆、冯斯波、赵勇、张军及员工持股平台宁波琨腾，受让价格为167元/股。本次股份转让价格不低于每股净资产，不低于历次公司股权转让价格，本次股权转让不涉及股份支付。

(三) 除 2018 年 6 月之外, 报告期内还存在多起对发行人增资或股权转让行为, 相关股权转让是否存在公司员工直接或间接持股, 若存在, 相关行为是否涉及股份支付以及相关损益确认情况

除 2018 年 6 月之外, 发行人报告期内股权转让或增资是否涉及公司员工情况如下:

股权转让或增资情况	是否涉及公司员工
2016 年 2 月, 兆富投资认缴公司新增股本 74.4 万股, 君联林海认缴公司新增股本 240 万股。	不涉及
2016 年 12 月, 潘建伟向树华科技、楼永良、国元直投、国元创投依次转让所持科大国盾 18 万股、200 万股、30 万股、22 万股股份。	不涉及
2017 年 3 月, 陈增兵向树华科技、益胜投资依次转让所持科大国盾 50 万股、20 万股股份; 冯辉向拓森投资转让所持科大国盾 20 万股股份; 杜军红向树华科技转让所持科大国盾 12 万股股份; 费革胜向泰生佳朋转让所持科大国盾 30 万股股份; 于晓风向惟骞投资转让 72.4 万股股份; 合肥琨腾向王凤仙、泰生佳朋、树华科技依次转让所持科大国盾 20 万股、8 万股、3.7 万股股份。	公司员工赵勇、张爱辉、何炜依次持有转让方合肥琨腾 2.94%、2.47%、1.06% 合伙份额。不涉及股份支付。
2018 年 4 月, 云鸿投资向王根九转让 294 万股股份。	不涉及
2018 年 6 月, 王根九、王凤仙分别向虹富投资转让 73.5 万股、0.7 万股股份。	不涉及

二、请保荐机构、发行人律师核查相关股权转让或增资是否涉及公司员工并发表明确意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查: 查阅了发行人的工商登记文件, 取得发行人的员工名册; 查阅了合肥鞭影及宁波琨腾的工商登记资料; 查阅树华科技、国元直投、国元创投、拓森投资、泰生佳朋、益胜投资、兆富投资、君联林海的合伙协议, 并通过国家企业信用信息公示系统的查询上述企业的公示信息。

经核查, 保荐机构、发行人律师认为: 发行人报告期内的股权转让或增资中, 除 2017 年 3 月和 2018 年 6 月的股份转让涉及员工外, 其他均不涉及公司员工。

三、请保荐机构和申报会计师核查相关股权转让是否符合股份支付要求、是否进行相关会计处理、相关会计处理是否《企业会计准则》要求并发表明确意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查: 查阅发行人的工商登记文件和相关三会文件; 查阅报告期内发行人股东股份转让的价款支付凭证; 对于可能涉及股份支付的增资及股权转让, 结合最近一期的每股净资产值或外部投资者受让价格等, 分析实施股权激励授予日权益工具公允价值的合理性, 同时考虑相应增资及

股权转让的对价，分析是否需要确认股份支付费用。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：上述借款事项涉及股份支付，但鉴于2019年12月25日前未取得云鸿投资的豁免确认，故发行人未在2019年12月25日前确认损益。在2019年12月25日云鸿投资出具《确认函》豁免彭承志等人3,234万债务后，发行人根据未来适用法，一次性计入2019年当期损益。发行人相关会计处理符合《企业会计准则》要求。

37. 发行人商品销售业务具体收入确认方法有四种，分别为：（1）只需交付设备无调试义务的销售业务，于产品发货并取得客户验收后确认收入；（2）需要安装调试的销售业务，在安装完成并取得客户验收后确认收入；（3）对于整体交付的系统集成业务，在整体完工并取得客户对项目整体验收后确认收入；（4）对于合同约定分期收款的上述业务，按照应收的合同或协议价款的未来现金流量现值确定具体收入金额。

请发行人在经营成果分析章节，披露各期不同收入确认方法下的收入、成本、毛利率情况，并通过举例方式说明各种收入确认方法的具体过程。

请保荐机构及申报会计师核查报告期各期针对同一项目是否存在不同收入确认方法的情况，若存在，进一步核查项目具体供货条款、各不同确认方法确认的金额以及采用不同收入确认方法的原因及商业逻辑。

答复：

一、请发行人在经营成果分析章节，披露各期不同收入确认方法下的收入、成本、毛利率情况，并通过举例方式说明各种收入确认方法的具体过程

（一）各期不同收入确认方法下的收入、成本、毛利率情况

报告期内，公司主营业务收入中量子通信产品为商品销售业务，收入确认根据公司承担的义务不同，可分为只需交付设备无调试义务的销售业务（以下简称“第一类”），需要安装调试的销售业务（以下简称“第二类”），整体交付的系统集成业务（以下简称“第三类”）三个类型。上述三种收入类型中，如果存在具有融资性质的分期收款情形，则按照应收的合同或协议价款的公允价值确定收入金额，公允价值按照其未来现金流量现值计算，收入确认条件及时点不发生变化。报告期内，公司量子通信产品不同收入确认方法下的收入、成本、毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度			2018 年度		
	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率
第一类	19,055.52	6,089.15	68.05%	17,802.32	4,146.46	76.71%
第二类	3,479.27	741.45	78.69%	2,033.51	530.11	73.93%
第三类	1,282.88	239.52	81.33%	4,779.84	1,014.57	78.77%
其中：具有融资性质的分期收款类型	-	-	-	694.91	96.51	86.11%
合计	23,817.67	7,070.13	70.32%	24,615.67	5,691.14	76.88%
项目	2017 年度			2016 年度		
	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率
第一类	13,479.55	3,559.27	73.60%	19,268.76	4,737.41	75.41%
第二类	5,239.17	1,329.69	74.62%	807.25	360.45	55.35%
第三类	7,915.86	2,759.55	65.14%	-	-	-
其中：具有融资性质的分期收款类型	1,350.62	698.2	48.31%	-	-	-
合计	26,634.58	7,648.51	71.28%	20,076.01	5,097.86	74.61%

（二）举例说明各种收入确认方法的具体过程

各种收入确认方法举例如下：

1、只需交付设备无调试义务的销售业务

该类业务由于只需交付设备无调试义务，公司于产品发货并取得客户验收后确认收入。下文以公司与神州数码系统集成服务有限公司签署的国家广域量子保密通信骨干网量子设备系统采购项目第一包购销合同的交易为例予以说明。

2018年12月11日，公司与神州数码系统集成服务有限公司签订了国家广域量子保密通信骨干网量子设备系统采购项目第一包购销合同，合同金额为8,803.30万元，合同标的物为各类型量子保密通信产品，合同标的物主要应用于国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）。

合同约定的验收条款为：在货物运达甲方指定地点时，由双方当场清点货物的型号、数量，检验是否存在外观上的明显缺陷，或其他显见性的质量问题。如确认无误，双方共同签署到货证明，货物交由客户保管，货物的毁损、灭失等风险转移到客户承担。

公司于合同规定时间内向该客户交付了相应货物；客户接收、验收货物，并

于验收合格后出具了验收单。至此时点，货物所有权及相关风险转移至客户，客户能够对货物实施实际控制，公司则取得收取全部货款的权利。因此，公司在货物验收后确认收入。

2、需要安装调试的销售业务

该类业务由于需要安装调试，因此公司在完成安装调试义务并取得客户验收后确认收入。下文以公司与陕西国光科华信息科技有限公司签署的西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目销售合同的交易为例予以说明。

2018年11月26日，公司与陕西国光科华信息科技有限公司签署了西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目销售合同，合同金额为669.74万元，合同标的物为各类型量子保密通信产品，合同标的物应用于西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目。

合同约定的验收条款为：在货物运达甲方指定地点时，由双方当场清点货物的型号、数量，检验是否存在外观上的明显缺陷，或其他显见性的质量问题。如确认无误，双方共同签署到货证明，货物交由甲方保管，货物的毁损、灭失等风险转移到客户承担；公司于货物交付时提供免费安装及相应的安装培训服务；双方于安装调试、培训完成5个工作日共同签署安装及培训服务证明，客户应自该证明签署之日起15个工作日内完成验收，超过该期限客户未提出异议的，视为验收合格，客户接受所收到的全部货物。

2018年12月11日，公司向该客户交付了相应货物；客户接收货物并签署了到货证明；2018年12月29日，公司按照合同约定安装调试设备，并对该客户实施必要培训，客户验收合格并出具了验收单。至此时点，货物所有权及相关风险转移至客户，客户能够对货物实施实际控制，公司已履行合同义务，并取得收取全部货款的权利。因此，公司在货物安装调试验收后确认收入。

3、整体交付的系统集成业务

该类业务由于项目需要建设并完成整体联调测试，公司在项目整体完工并取得客户验收后确认收入。下文以公司与国家信息通信国际创新园管理委员会签署的济南市党政机关量子通信专网建设项目采购合同的交易为例予以说明。

2017年5月16日，公司与国家信息通信国际创新园管理委员会签署了济南市党政机关量子通信专网建设项目采购合同，合同金额为5,990.00万元，合同标的

物为各类型量子保密通信产品，合同标的物应用于济南市党政机关量子通信专网建设项目。

合同约定的验收条款为：公司应于合同书中规定的时间节点和交付地点完成项目的联调测试、一阶段建设、二阶段建设任务及验收工作；货物毁损、灭失的风险在该货物通过双方验收交付后发生转移；公司在项目竣工后向客户提出验收申请，客户接到申请后再应在10日内组织验收，验收方式为对货物的规格、数量和外形完整性进行查看；客户在验收时查验公司在合同书及附件中承诺的性能指标与材料等。

2017年6月至2017年8月，公司陆续向该客户发货，并组织人员现场实施；2017年11月15日，客户组织了专家小组对项目进行了验收评审，整个工程验收通过。至此时间点，货物所有权及相关风险转移至客户，客户能够对货物实施实际控制，公司已履行合同义务，并取得收取全部货款的权利。因此，公司在货物安装调试验收后确认收入。

4、具有融资性质的分期收款业务

报告期内，发行人共发生两笔具有融资性质的分期收款业务，分别为与合肥市信息中心签署协议的融合量子通信技术专网升级改造项目和与乌鲁木齐高新技术产业开发区管委会签署协议的乌鲁木齐量子保密通信城域网项目。上述两项交易均为需整体交付的系统集成业务，收入确认条件为项目整体交付并取得客户验收。下文以乌鲁木齐量子保密通信城域网项目为例，将收入金额确认与计量过程予以说明。

2018年2月，公司与乌鲁木齐高新技术产业开发区管委会签署了乌鲁木齐量子保密通信城域网项目合同，合同总金额为1,140.00万元，项目于建成后，由甲乙双方按照《技术方案》中所述相关技术标准进行相应验收工作，该项目于2018年3月建成并通过验收。

合同约定的具体收款条件为：本合同签署后，客户分5期支付（每年支付一期），每期支付费用228万元，其中设备及集成费用177万元，运维服务费用51万元。项目建成后，客户向公司支付第一期费用；以后每年支付一期，支付时间截止点为每个自然年度的3月31日。客户有权每年组织专家验收评审年服务质量，如质量不通过，客户有权取消支付下一年度运维服务费用。

通过上述收款条款可知，该笔合同金额可根据公司义务分为商品销售和运维服务两项业务。商品销售收入则整体验收后按合同应收款未来现金流量现值确认收入，运维服务收入于各年度实际提供相应服务后确认收入。两项收入具体会计处理如下：

业务类别	合同含税金额（万元）	收款周期	收入确认时点及计量
商品销售	885.00	客户每年12月支付，分5年等额支付，首笔2018年4月支付	于验收时点一次性确认收入；收入金额按合同应收款未来现金流量现值确定，折现率为同期贷款利率。
运维服务	255.00	提供服务后按期收款	于各服务期分期确认收入；收入金额按各期应收金额确定。

（三）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（一）营业收入分析”之“5、不同收入确认方法下的收入、成本、毛利率情况”。

二、请保荐机构及申报会计师核查报告期各期针对同一项目是否存在不同收入确认方法的情况，若存在，进一步核查项目具体供货条款、各不同确认方法确认的金额以及采用不同收入确认方法的原因及商业逻辑

（一）报告期各期针对同一项目是否存在不同收入确认方法的情况，若存在，进一步核查项目具体供货条款、各不同确认方法确认的金额以及采用不同收入确认方法的原因及商业逻辑。

报告期内，公司主营业务收入中量子通信产品为商品销售业务，收入确认根据公司承担的义务不同，可分为只需交付设备无调试义务的销售业务，需要安装调试的销售业务，整体交付的系统集成业务三个类型。上述三种收入类型中，如果存在具有融资性质的分期收款情形，按照应收的合同或协议价款的公允价值确定收入金额，公允价值按照其未来现金流量现值计算，收入确认条件及时点不发生变化。

公司不存在同一项目对应多个类型收入确认方法的情形。对于具有融资性质的分期收款情形，则需考虑融资性质影响后，确定具体收入金额。

（二）保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：了解、测试公司与销售相关的内部控制制度、财务核算制度的设计和执行；检查收入确认的相关证据链；选取样本

检查销售合同、客户验收单等，识别与商品所有权上的风险和报酬转移相关的合同条款与条件，评价收入确认时点是否符合企业会计准则的要求等必要核查程序。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：报告期各期针对同一项目不存在不同收入确认方法的情况。

38. 招股说明书披露：（1）主营业务收入分别为 21,029.28 万元、27,248.17 万元、25,690.88 万元；（2）公司收入多与项目相关；（3）发行人主要面对的客戶一般在上半年制定本年采购计划，年中或下半年进行采购和建设，所以目前量子通信行业呈现一定的季节性特征，一般上半年销售规模较小，下半年尤其是第四季度为销售旺季。

请发行人披露：（1）报告期各期各项目实现的分具体项目详细营业收入情况；（2）各项目具体实施时间；（3）各项目公司主要的供应对象，向各主要供应对象供应的产品名称、收入金额、成本、毛利率情况；（4）各主要产品在报告期内主要销售对象，各主要产品各期的前五大客户名称、收入、成本及毛利率情况，若同期同类产品毛利率差异较大，进一步披露差异原因；（5）报告期内公司主要产品的单价及单价变动情况、变动原因；（6）结合项目情况分析公司各期主营业务收入变化的原因。

请保荐机构及申报会计师核查以下情况并发表明确意见：（1）同一项目各期供应同类产品的平均单价和毛利率差异情况，差异较大的，进一步核查差异原因；（2）公司针对各项目实际供货时间与项目实施时间的匹配关系。

答复：

一、请发行人披露：（1）报告期各期各项目实现的分具体项目详细营业收入情况；（2）各项目具体实施时间；（3）各项目公司主要的供应对象，向各主要供应对象供应的产品名称、收入金额、成本、毛利率情况；（4）各主要产品在报告期内主要销售对象，各主要产品各期的前五大客户名称、收入、成本及毛利率情况，若同期同类产品毛利率差异较大，进一步披露差异原因；（5）报告期内公司主要产品的单价及单价变动情况、变动原因；（6）结合项目情况分析公司各期主营业务收入变化的原因

（一）报告期各期各项目实现的分具体项目详细营业收入情况

2016年至2019年，公司主营业务收入主要来源于产品收入超过500万元的主

要项目，上述项目合计收入占各期主营业务收入的比例分别为93.81%、88.18%、83.35%、**72.24%**。具体情况如下：

单位：万元

项目名称	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	合计
国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目(沪合段、汉广段)	-	14,037.94	-	-	14,037.94
京沪干线	-	-	258.90	12,790.68	13,049.58
武汉城域网	150.94	105.42	5,840.76	2,122.70	8,219.82
济南市党政机关量子通信专网	-	2,577.97	5,119.66	-	7,697.63
中创为行业客户项目	-	6.90	372.65	3,911.11	4,290.66
神州数码行业客户项目	-	-	2,890.43	-	2,890.43
北京城域网	-	621.97	1,466.23	-	2,088.21
融合量子通信技术专网升级改造项目	324.44	316.04	1,428.95	-	2,069.43
武合干线	-	-	1,735.30	-	1,735.30
国网总部-北京城域电力量子保密通信网示范工程	-	-	1,182.91	-	1,182.91
宿州市量子保密通信党政军警专网一期	741.66	1,011.66	-	-	1,753.32
涉密项目七	-	-	-	903.77	903.77
西安量子保密通信应用网	-	886.51	-	-	886.51
乌鲁木齐城域网	48.11	726.99	-	-	775.10
宿州量子保密通信项目	-	-	682.05	-	682.05
枣庄城域网	-	-	679.82	-	679.82
宿州城域网	-	-	631.62	-	631.62
中国人民银行量子保密通信技术验证及应用示范项目	-	-	609.61	-	609.61
西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目	-	577.36	-	-	577.36
国网总部-基于京沪干线的广域电力量子通信网示范工程	-	-	568.38	-	568.38
量子保密通信合肥城域网 B 段	-	-	560.26	-	560.26
济南量子通信试验网运维及升级改造项目	160.96	543.84	-	-	704.80
同城量子加密通信设备采购项目	4,293.01	-	-	-	4,293.01

沪合干线延长线	2,967.28				2,967.28
粤港澳大湾区量子保密通信干线 AB 段（汉广干线延长线 AB 段）项目	2,070.78	-	-	-	2,070.78
重要城市接入能力项目	1,593.77	-	-	-	1,593.77
江宁区政务网量子通信专网建设项目	1,336.28	-	-	-	1,336.28
重要城市用户接入项目（省会城市）	1,315.01				1,315.01
融合时频传递的量子网络试验服务平台项目	832.82				832.82
重要城市用户接入项目（长三角区域）	720.12				720.12
济南市党政机关量子通信专网扩容项目	666.71	-	-	-	666.71
金华城域网用户接入项目	646.55				646.55
京汉干线增补项目	614.59				614.59
小计	18,483.03	21,412.61	24,027.52	19,728.27	83,651.43
占主营业务收入比例	72.24%	83.35%	88.18%	93.81%	84.02%

（二）主要项目具体实施时间

报告期内，主要项目具体实施时间如下：

项目名称	具体实施时间
国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）	2018 年 12 月（系统集成商中标）至今持续实施
京沪干线	2014 年 8 月（中标）-2017 年 8 月（技术验收）
武汉城域网	2017 年 8 月（中标）-2018 年 5 月（验收）
济南市党政机关量子通信专网	一期：2017 年 4 月（中标）-2017 年 11 月（验收） 二期：2018 年 12 月（中标、验收）
中创为行业客户项目	2017 年陆续实施
神州数码行业客户项目	2018 年起陆续实施
北京城域网	A 段：2017 年 10 月（中标）-2018 年 12 月（初验） B 段：2017 年 12 月（中标）-2018 年 7 月（初验）
融合量子通信技术专网升级改造项 目	2017 年 1 月（中标）-2017 年 10 月（验收）
武合干线	2017 年 11 月（中标）-2018 年 11 月（贯通）
国网总部-北京城域电力量子保密通 信网示范工程	2017 年 3 月（中标）-2017 年完成安装调试
宿州市量子保密通信党政军警专网 一期	2018 年 12 月（中标）-2018 年 12 月一分段验收、2019 年 6 月二分段验收、三分段拟 2020 年实施

涉密项目七	2014年12月-2016年12月（验收）
西安量子保密通信应用网	2019年实施
乌鲁木齐城域网	2018年1月（成交通知）-2018年3月（初收）-2018年4月（终验）
宿州量子保密通信项目	2017年1月（成交通知）-2017年6月（验收）
枣庄城域网	2017年12月（成交公示）-2018年10月（开通）
宿州城域网	2017年11月（中标公示）-2017年12月（验收）
中国人民银行量子保密通信技术验证及应用示范项目	2017年4月（建设启动）-2019年1月（最后一个站点验收）
西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目	2018年12月
国网总部-基于京沪干线的广域电力量子通信网示范工程	2017年3月（中标）-2017年完成安装调试
量子保密通信合肥城域网B段	2017年12月（中标）-2018年3月（完工）
济南量子通信试验网运维及升级改造项	2018年9月（成交通知）-2018年12月（验收）
同城量子加密通信设备采购项目	拟2020年实施
沪合干线延长线	2019年11月（中标）-进行中
粤港澳大湾区量子保密通信干线AB段（汉广干线延长线AB段）项目	2019年11月（中标）-进行中
重要城市接入能力项目	2019年11月（中标）-进行中
江宁区政务网量子通信专网建设项目	2019年10月（中标）-进行中
重要城市用户接入项目（省会城市）	2019年12月（中标）-进行中
融合时频传递的量子网络试验服务平台项目	2019年10月（中标）-进行中
重要城市用户接入（长三角区域）项目	2019年12月（中标）-进行中
济南市党政机关量子通信专网扩容项目	2019年12月中标、完工验收
金华城域网用户接入项目	2019年12月（中标）-进行中
京汉干线增补项目	2019年11月（中标）-进行中

注：项目实施时间来源于中标通知书、验收报告等文件，或公开的招投标信息、媒体报道以及客户提供的中标通知书、说明文件等。

（三）各项目公司主要的供应对象，向各主要供应对象供应的产品名称、收入金额、成本、毛利率情况

2016年至2019年，各项目公司主要的供应对象，向各主要供应对象供应的产品名称、收入金额、成本、毛利率情况如下：

单位：万元

项目名称	主要供应对象	产品名称	收入金额
国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	14,037.95
京沪干线	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	7,771.78
	安徽四创电子股份有限公司	量子通信产品	2,756.59
	中国通信建设集团有限公司	量子通信产品	2,408.65
	北京国舜科技股份有限公司	相关技术服务	112.57
	合计		13,049.59
武汉城域网	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	量子通信产品	7,963.46
	武汉航天三江量子通信有限公司	相关技术服务	256.37
	合计		8,219.83
济南市党政机关量子通信专网	国家信息通信国际创新园管理委员会	量子通信产品	7,558.79
		相关技术服务	138.83
	合计		7,697.62
中创为行业客户项目	北京中创为量子通信技术有限公司	量子通信产品	4,290.66
神州数码行业客户项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	2,890.43
北京城域网	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	1,312.92
	国科量子通信网络有限公司	量子通信产品	775.28
	合计		2,088.21
融合量子通信技术专网升级改造项目	合肥市信息中心	量子通信产品	1,350.62
		相关技术服务	718.81
	合计		2,069.43
武合干线	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	1,735.30
国网总部-北京城域电力量子保密通信网示范工程	安徽继远软件有限公司	量子通信产品	1,182.91
宿州市量子保密通信党政军警专网一期	宿州市发展和改革委员会（物价局）	量子通信产品	1,675.91
		相关技术服务	77.41
	合计		1,753.32
涉密项目七	涉密单位七	相关技术服务	903.77

项目名称	主要供应对象	产品名称	收入金额
西安量子保密通信应用网	陕西国光科华信息科技有限公司	量子通信产品	886.51
乌鲁木齐城域网	乌鲁木齐高新技术产业开发区管委会	量子通信产品	654.86
		相关技术服务	120.24
	合计		775.10
宿州量子保密通信项目	宿州华瑞网络信息服务有限公司	量子通信产品	682.05
枣庄城域网	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	679.82
宿州城域网	宿州华瑞网络信息服务有限公司	量子通信产品	631.62
中国人民银行量子保密通信技术验证及应用示范项目	上海云铺量子科技有限公司	量子通信产品	609.61
西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目	陕西国光科华信息科技有限公司	量子通信产品	577.36
国网总部-基于京沪干线的广域电力量子通信网示范工程	安徽继远软件有限公司	量子通信产品	568.38
量子保密通信合肥城域网B段	国科量子通信网络有限公司	量子通信产品	560.26
济南量子通信试验网运维及升级改造项目	中国联合网络通信有限公司济南市分公司	量子通信产品	365.85
		相关技术服务	338.95
	合计		704.80
同城量子加密通信设备采购项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	4,293.01
沪合干线延长线	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	2,967.28
粤港澳大湾区量子保密通信干线AB段(汉广干线延长线AB段)项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	2,070.78
重要城市接入能力项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	1,593.77
江宁区政务网量子通信专网建设项目	南京易科腾信息技术有限公司	量子通信产品	1,336.28
重要城市用户接入项目(省会城市)	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	1,315.01
融合时频传递的量子网络试验服务平台项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	832.82

项目名称	主要供应对象	产品名称	收入金额
重要城市用户接入(长三角区域)项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	720.12
济南市党政机关量子通信专网扩容项目	济南高新区量子谷发展中心	量子通信产品	618.63
		相关技术服务	48.08
	合计		666.71
金华城域网用户接入项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	646.55
京汉干线增补项目	神州数码系统集成服务有限公司	量子通信产品	614.59

(四) 各主要产品在报告期内主要销售对象, 各主要产品各期的前五大客户名称、收入、成本及毛利率情况

公司主要产品为 QKD 产品。QKD 产品各期的前五大客户名称、收入、成本、毛利率情况列示如下:

单位: 万元

年份	客户名称	收入金额
2019 年度	神州数码系统集成服务有限公司	10,977.53
	南京易科腾信息技术有限公司	1,023.30
	国耀量子雷达科技有限公司	470.80
	济南高新区量子谷发展中心	412.21
	神州国信(北京)量子科技有限公司	371.26
	合计	13,255.09
年份	客户名称	收入金额
2018 年度	神州数码系统集成服务有限公司	12,456.34
	国家信息通信国际创新园管理委员会	1,652.57
	陕西国光科华信息科技有限公司	988.23
	宿州市发展和改革委员会(物价局)	642.03
	国科量子通信网络有限公司	587.75
	合计	16,326.91
年份	客户名称	收入金额
2017 年度	神州数码系统集成服务有限公司	3,934.40
	国家信息通信国际创新园管理委员会	3,294.05
	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	3,198.23
	安徽继远软件有限公司	1,559.83

	国科量子通信网络有限公司	1,384.15
	合计	13,370.65
年份	客户名称	收入金额
2016 年度	神州数码系统集成服务有限公司	6,693.74
	北京中创为量子通信技术有限公司	2,725.64
	安徽四创电子股份有限公司	2,610.26
	中国通信建设集团有限公司	2,174.38
	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	2,122.70
	合计	16,326.72

报告期各期，QKD 产品各期前五大客户平均毛利率为 76.98%、75.72%、77.62%、67.66%，2017 年、2018 年较为稳定，2019 年度神州数码系统集成服务有限公司毛利率降低系向其销售的 40M 系列产品均价下降所致，原因详见“反馈问题 23”之“一、（一）QKD 产品销售均价逐年下降的原因分析”。

（五）报告期内公司主要产品的单价及单价变动情况、变动原因

对报告期内公司 QKD 产品的单价及单价变动情况、变动原因分析详见本问询 23 题回复“一、结合报告期内销售产品的结构、客户、定价策略、生产成本、技术升级迭代等因素的变化情况，补充披露产品平均售价持续下降的原因”。

（六）结合项目情况分析公司各期主营业务收入变化的原因

2016 年，公司主营业务收入 21,029.28 万元，主要来源于京沪干线项目、武汉城域网，以及部分行业应用项目；2017 年，公司主营业务收入 27,248.17 万元，较上年有所增长，主要来源于各地城域网建设，包括武汉城域网、济南市党政机关量子通信专网一期、北京城域网、融合量子通信技术专网升级改造等项目；2018 年，公司主营业务收入 25,690.88 万元，主要来源于国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）、济南市党政机关量子通信专网二期、北京城域网，以及部分行业应用项目。2019 年，公司主营业务收入为 25,587.18 万元，主要来源于各骨干网和城域网项目。骨干网项目包括沪合干线延长线、粤港澳大湾区量子保密通信干线 AB 段（汉广干线延长线 AB 段）项目、京汉线增补项目等；城域网项目包括重要城市用户接入项目（省会城市）、重要城市用户接入项目（长三角区域）、江宁区政务网量子通信专网建设项目、金华城域网用户接入项目、融合时频传递的量子网络试验服务平台项目、济南

市党政机关量子通信专网扩容项目等。各期主营业务收入有所波动，主要原因如下：

目前，我国量子通信行业处于推广期，市场发育尚未成熟，对发行人的量子保密通信设备需求存在一定的波动性。2017 年主营业务收入较上年有较大增长，系因当年城域网建设项目增多所致。2018 年主营业务收入较上年有所下降，系受宏观经济波动影响，国有及社会资本对城域网项目投入放缓所致。2019 年主营业务收入较 2018 年无重大变化。

（七）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（一）营业收入分析”中补充披露。

二、请保荐机构及申报会计师核查以下情况并发表明确意见：（1）同一项目各期供应同类产品的平均单价和毛利率差异情况，差异较大的,进一步核查差异原因；（2）公司针对各项目实际供货时间与项目实施时间的匹配关系

（一）同一项目各期供应同类产品的平均单价和毛利率差异情况，差异较大的,进一步核查差异原因

经核查，主要项目中京沪干线项目、武汉城域网项目、北京城域网、济南市党政机关量子通信专网、宿州市量子保密通信党政军警专网一期存在分年度供应同类产品情形，各期毛利率均在合理获利区间，不存在重大差异。

（二）各项目实际供货时间与项目实施时间的匹配关系

报告期内，公司各主要项目实际供货时间与项目实施时间匹配情况如下：

序号	项目名称	实施时间	供货时间（收入确认时间）	项目业主单位（招标单位）	是否发行人承建
1	国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段） ^{注1}	2018 年 12 月（中标）-2019 年实施	2018 年 2 月	国科量网	否
			2018 年 12 月		
2	京沪干线	2014 年 8 月（中标）-2017 年 8 月（技术验收）	2016 年 4 月	中科大	否
			2016 年 6 月		
			2016 年 8 月		
			2016 年 12 月		
			2017 年 12 月		
			2017 年 5 月（技		

			术服务)		
			2017年12月(技术服务)		
3	武汉城域网 ^{注2}	2017年8月(中标)-2018年5月(验收)	2016年12月 2017年12月 2018年6月(技术服务) 2018年12月 (技术服务)	武汉市互联网信息办公室	否
4	济南市党政机关量子通信专网	一期: 2017年4月(中标)-2017年11月(验收) 二期: 2018年12月(中标、验收)	2017年11月 2018年12月	国家信息通信国际创新园管理委员会	是
5	中创为行业客户项目 ^{注3}	2017年陆续实施	2016年12月 2017年6月 2018年10月	-	否
6	神州数码行业客户项目 ^{注4}	2018年起陆续实施	2017年12月	-	否
7	北京城域网	A段: 2017年10月(中标)-2018年12月(初验) B段: 2017年12月(中标)-2018年7月(初验)	2018年2月 2017年12月	国科量网	否
8	融合量子通信技术专网升级改造项目	2017年1月-2017年10月	2017年10月 2017年12月(运维及租赁) 2018年6月(运维及租赁) 2018年12月(运维及租赁)	合肥市信息中心	是
9	武合干线	2017年11月(中标)-2018年11月(贯通)	2017年12月	武汉国科	否
10	国网总部-北京城域电力量子保密通信网示范工程	2017年3月(中标)-2017年完成安装调试	2017年6月	国家电网公司信息通信分公司	否
11	宿州市量子保密通信党政军警专网一期	2018年12月(中标)-2018年12月一分段验收、2019年6月二分段验收、三分段拟2020年实施	2018年12月	宿州市发展和改革委员会(物价局)	是
12	涉密项目七	2014年12月-2016年12月(验收)	2016年12月	涉密单位七	是

13	西安量子保密通信应用网 ^{注2}	2019年实施	2018年12月	陕西国光科华信息科技有限公司	否
14	乌鲁木齐城域网	2018年1月(成交通知)-2018年3月(验收)	2018年3月	乌鲁木齐市高新区经济和发展改革委员会	是
15	宿州量子保密通信项目	2016年12月(中标)-2017年6月(验收)	2017年6月	宿州华瑞网络信息服务有限公司	是
16	枣庄城域网	2017年12月(成交公示)-2018年10月(开通)	2017年12月	枣庄聚源高新技术投资建设有限公司	否
17	宿州城域网	2017年11月(中标)-2017年12月(验收)	2017年12月	宿州华瑞网络信息服务有限公司	是
18	中国人民银行量子保密通信技术验证及应用示范项目	2017年4月(建设启动)-2019年1月(最后一个站点验收)	2017年12月	中国人民银行等	否
19	西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目	2018年12月	2018年12月	陕西国光科华信息科技有限公司	否
20	国网总部-基于京沪干线的广域电力量子通信网示范工程	2017年3月(中标)-2017年完成安装调试	2017年6月	国家电网公司信息通信分公司	否
21	量子保密通信合肥城域网B段	2017年12月(中标)-2018年3月(完工)	2017年12月	国科量网	否
22	济南量子通信试验网运维及升级改造项目	2018年9月(成交通知)-2018年12月(验收)	2018年12月	济南量子技术研究院	否
23	同城量子加密通信设备采购项目	拟2020年实施	2019年12月	金融机构	否
24	沪合干线延长线	2019年11月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否
25	粤港澳大湾区量子保密通信干线AB段(汉广干线延长线AB段)项目	2019年11月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否
26	重要城市接入能力项目	2019年11月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否
27	江宁区政务网量子通信专网建设项目	2019年10月(中标)-进行中	2019年11月	南京市江宁区发展和改革委员会	否
28	重要城市用户接入	2019年12月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否

	项目(省会城市)	中			
29	融合时频传递的量子网络试验服务平台项目	2019年10月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否
30	重要城市用户接入(长三角区域)项目	2019年12月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否
31	济南市党政机关量子通信专网扩容项目	2019年12月中标、完工验收	2019年12月	济南高新区量子谷发展中心	是
32	金华城域网用户接入项目	2019年12月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否
33	京汉干线增补项目	2019年11月(中标)-进行中	2019年12月	国科量网	否

注1: 部分供货早于中标时间系客户开展前期技术设备测试所致。

注2: 部分供货早于中标时间系客户开展前期基础环境搭建测试所致。

注3: 北京中创为量子通信技术有限公司及其子公司采购量子保密通信设备。经客户确认, 上述货物主要应用于基于量子数据链产品研制项目、某涉密项目等多个项目。

注4: 神州数码系统集成服务有限公司采购量子保密通信设备, 已用于贵阳市电子政务外网应用量子通信保密技术一期工程项目(中标金额 886.90 万元)、贵州省量子信息与大数据应用试点项目一期项目(中标金额 442.20 万元)、国科量网“融合时频传递的量子网络试验服务平台项目平台设备采购”(中标金额 3,361.00 万元)和“量子加密路由器采购项目”(中标金额 491.00 万元)。

注5: 上表中中标是指该项目承建单位中标。

根据发行人在供货各项目中角色, 可分为两类: 一类为发行人仅提供量子保密通信设备及相关技术服务的项目, 该类项目由系统集成商承建; 一类为发行人中标承建的项目, 该类项目均位于发行人或其子公司经营所在地。

对于发行人仅提供量子保密通信设备及相关技术服务的项目, 系统集成商通常在中标后, 根据项目实际需要与发行人签订供货合同, 发行人根据供货合同约定向其供货。发行人向该类项目的与项目实施时间匹配。

对于发行人中标承建的项目, 发行人根据与项目建设方签订的业务合同约定供货并安装实施, 完工后由发行人组织验收。该类项目的供货时间与项目实施时间匹配。

(三) 保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查: 检查该项目相关销售合同、付款单、出库单、物流单据; 对比分析各项目各客户毛利率情况; 现场观察 2018 年 12 月发货过程; 向客户函证合同货物清单; 检查发行人是否存在期后退货情形; 通过检索网络及向客户索取相关项目信息, 包括招投标、项目进度等信息; 访谈发

行人及相关单位，了解项目实施进度及产品最终用途等。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：公司主要项目中同一项目各期供应同类产品的毛利率无重大差异；该类项目供货时间与项目实施时间匹配。

39. 报告期内，QKD 产品销量分别为 657 台、850 台、864 台，其中转固或领用数量分别为 164 台、177 台、85 台。各期转固或占各期销售总量（不含转固或领用数）比重分别为 41.73%、37.66%、13.89%。

请发行人说明：（1）公司利用自产产品相关的制度规定及流程；（2）各期领用产品的时间、主体、用途、数量、金额、领用时的会计处理及后续相关会计处理；（3）各期产品转固的具体时间、用途、数量、金额、转固时的会计处理及后续相关会计处理、折旧年限情况。

请保荐机构、申报会计师核查以下事项并发表意见：（1）领用或转固情况是否符合行业惯例和公司实际业务需求；（2）各期领用或转固的设备具体流转过程及最终去向，目前的实物状态，在各期末财务报告中各科目体现情况及对各科目的影响金额；（3）领用或转固时依法申报增值税销项税额的情况，报税单价与同期同类产品售价的差异情况，相关税款缴纳情况。

答复：

一、请发行人说明：（1）公司利用自产产品相关的制度规定及流程；（2）各期领用产品的时间、主体、用途、数量、金额、领用时的会计处理及后续相关会计处理；（3）各期产品转固的具体时间、用途、数量、金额、转固时的会计处理及后续相关会计处理、折旧年限情况

（一）公司利用自产产品相关的制度规定及流程

根据公司《存货管理制度》规定，公司自产产品领用时流程如下：

1、领用申请：领料申请人在 ERP 系统提交《领料申请单》，并导出物料明细作为 OA 系统提交《科大国盾量子-材料领用申请流程》的附件。研发项目在提交 OA 领料申请时，务必选择对应项目名称。生产领料由物控人员依据生产计划和产品 BOM 提交 OA 申请，在“项目”里注明生产工单；其他项目（售后运维）类领料须由项目人员选择对应已立项目名称；流程经其项目经理审核，分管领导、物控人员及财务复核后通知仓管。

2、领用：财务审核 ERP《领料申请单》与 OA 申请是否一致。仓管通过下推

《领料申请单》生成《材料出库单》（同一份领料申请单可分批填制出库单）。出库单由领料人、仓管共同签字确认后方可领料出库。仓库发货应严格执行先制单后发货原则，以保证账实一致。

根据公司《固定资产管理制度》规定，公司自产产品转固时流程如下：

1、领用申请：在有实际需求时，需求部门应先在 OA 系统提需求申请，并根据《财务审批制度》规定按层级进行审批，审批完成后在 ERP 系统提《科大国盾量子-产品领用申请》。

2、领用：财务审核 ERP《产品领用申请单》与 OA 申请是否一致。仓管通过下推《产品领用申请单》生成《出库单》，类别标注“固定资产”。出库单由领料人、仓管共同签字确认后方可领料出库。

3、资产验收：领用人领用自产产品后，即可启动资产验收流程。验收完成后资产管理部对资产进行统一编码，财务建立固定资产卡片。

（二）公司各期领用和转固的整体分布情况

单位：台

使用类别	出库数			
	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
非转固领用	32.00	18.00	109.00	112.00
其中：研发或工程领用	32.00	18.00	109.00	73.00
相关技术服务项目领用	-	-	-	39.00
转固领用	20.00	53.00	34.00	19.00
合计	52.00	71.00	143.00	131.00

注：招股书披露的转固或领用数量与上述出库数存在差异系招股书披露的为折算数。为了便于使用者对相关数据的可比性分析，招股书披露时以 40M 产品单 A 单台标准工时为基准，对其他产品数量进行折算。

1、各期领用产品的时间、主体、用途、数量、金额、领用时的会计处理及后续相关会计处理

公司各期领用产品的时间、主体、用途、数量及金额情况列示如下：

单位：台、万元

2019 年度				
领用时间	领用主体	用途	数量	金额
4 月	科大国盾 QKD 产品线	“量子通信设备芯片集成化关键技术攻关”研发项目使用	1	9.13

4月、5月	北京国盾前沿研究院	北京科委项目	9	85.77
6月	山东量科QKD产品线	涉密	3	42.92
8月	科大国盾用户服务中心、山东量科QKD产品线	售后服务、涉密	10	100.17
9月	山东量科QKD产品线	涉密	4	40.47
10月	山东量科	售后服务	1	20.07
12月	山东国讯	“面向量子通信的片上光学子系统集成芯片”研发项目使用	4	34.20
合 计			32	332.73

(续上表)

2018年度				
领用时间	领用主体	用途	数量	金额
6月	科大国盾QKD产品线	“QKD产品升级改造”研发项目使用	3.00	24.01
8月	科大国盾用户服务中心	“面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究”研发项目使用	2.00	52.99
12月	科大国盾QKD产品线	“量子通信设备芯片集成化关键技术攻关”研发项目使用	4.00	104.98
12月	北京国盾前沿技术研究院	“电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究”研发项目使用	4.00	34.10
10月	广东国盾应用产品硬件部	“基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用”研发项目使用	5.00	42.87
合 计			18.00	258.95

(续上表)

2017年度				
领用时间	领用主体	用途	数量	金额
4月	上海国盾综合管理部	上海陆家嘴金融量子保密通信示范网	5.00	62.82
5月			11.00	111.39
9月			4.00	35.86
10月			27.00	334.83
11月			62.00	562.82
合 计			109.00	1,107.72

(续上表)

2016年度				
--------	--	--	--	--

领用时间	领用主体	用途	数量	金额
5月	山东量科 KM 产品部	预研项目一	8.00	50.37
6月			7.00	50.79
7月			6.00	65.05
10月			2.00	10.78
11月			5.00	36.01
6月	山东量科用 户服务中心	涉密项目七	5.00	46.48
7月			7.00	77.11
9月			5.00	40.37
12月			22.00	143.21
8月	上海国盾综 合管理部	上海陆家嘴金融量子保密通信示范网	16.00	115.23
9月			9.00	64.81
10月			6.00	43.20
12月			12.00	114.66
4月	科大国盾 QKD 产品线	“基于上转换探测器的 QKD 系统开发”研 发项目使用	2.00	22.07
合 计			112.00	880.13

公司各期领用的产品主要用途分为研发项目领用与工程项目领用。领用时及后续相关会计处理如下：

(1) 研发项目领用时，满足资本化条件的，借记“研发支出-资本化支出”科目，贷记“存货”科目；不满足资本化条件的，借记“研发支出-费用化支出”，贷记“存货”科目。

研究开发项目达到预定用途形成无形资产的，按该项目研发支出-资本化支出科目的余额，借记“无形资产”科目，贷记“研发支出-资本化支出”科目。

不满足资本化条件的，各期末，将“研发支出-费用化支出”科目归集的费用化支出金额转入“研发费用”科目。

研发形成产品对外销售时，按实现的收入金额冲减研发支出。

(2) 工程项目领用时，借记“在建工程”科目，贷记“存货”科目。在建工程达到预定可使用状态结转在建工程成本时，借记“固定资产”科目，贷记“在建工程”科目。

(3) 相关技术服务项目领用时，借记“生产成本-项目成本”科目，贷记“存货-库存商品等”科目。实现销售时，借记“主营业务成本”科目，贷记“生产

成本-项目成本”科目。

2、各期产品转固的具体时间、用途、数量、金额、转固时的会计处理及后续相关会计处理、折旧年限情况

公司各期产品转固的具体时间、用途、数量、金额情况列示如下：

单位：台、万元

2019 年度			
转固日期	用途	数量	金额
2019/3/31	用于测试	16.00	133.23
2019/6/27	生产维修测试母机	2.00	20.53
2019/7/31	研发使用	2.00	18.38
合 计		20.00	172.14

(续上表)

2018 年度			
转固日期	用途	数量	金额
2018/2/28	用于搭建稳定性测试平台	2.00	15.82
2018/4/30		18.00	337.02
2018/5/31		4.00	68.46
2018/6/30		10.00	159.36
2018/7/24		2.00	40.79
2018/7/31		4.00	33.30
2018/8/31		3.00	55.19
2018/6/30	用于展示	2.00	20.28
2018/8/31	用于演示和测试	3.00	28.06
2018/11/21		2.00	18.33
2018/6/30	用于展示	3.00	69.11
合 计		53.00	845.72

(续上表)

2017 年度			
转固日期	用途	数量	金额
2017/3/24	用于搭建稳定性测试平台	4.00	105.43
2017/3/31		2.00	52.72
2017/5/31		2.00	52.72
2017/6/30		2.00	18.29

2017/7/31		6.00	84.37
2017/8/31		2.00	18.35
2017/10/31		2.00	15.67
2017/12/31		3.00	23.44
2017/10/31	用作生产测试母机	2.00	28.61
2017/12/31	用于演示和测试	2.00	22.01
2017/12/31	用于展示	7.00	122.86
合 计		34.00	544.47

(续上表)

2016 年度			
转固日期	用途	数量	金额
2016/5/31	用于搭建稳定性测试平台	2.00	14.21
2016/6/30		6.00	90.94
2016/10/31		2.00	55.00
2016/11/30		3.00	21.72
2016/12/31		4.00	104.99
2016/7/29		2.00	35.06
合 计		19.00	321.92

注：上述转固资产的折旧年限均为 5 年。

公司各期产品转固的用途可分为研发测试、生产测试及宣传展览。具体会计处理如下：

(1) 产品达到预定可使用状态转为固定资产时，借记“固定资产”科目，贷记“存货”科目。

(2) 研发测试用设备后续按月计提折旧时，借记“研发支出”科目，贷记“累计折旧”科目；生产测试用设备后续按月计提折旧时，借记“制造费用”科目，贷记“累计折旧”科目；用于宣传展览的设备后续按月计提折旧时，借记“销售费用”科目，贷记“累计折旧”科目。

(三) 领用或转固情况是否符合行业惯例和公司实际业务需求

目前暂无经营业务、产品结构与公司完全可比的同行业公众公司，领用或转固情况目前无法与行业惯例进行比较。

公司领用的情况主要用于产品研发测试及工程项目使用，转固的情况主要用于产品研发测试、展示和演示及展览等使用，均符合公司实际业务需求。

(四) 各期领用或转固的设备具体流转过程及最终去向, 目前的实物状态, 在各期末财务报告中各科目体现情况及对各科目的影响金额

1、公司各期领用或转固的设备由于实际用途不同, 具体流转过程、最终去向及目前的实物状态也会有所不同, 列示如下:

项目	用途	流转过程	最终去向	实物状态
非转固情况	研发项目领用	仓储部→研发部门	研发耗用	已耗用
	工程项目领用	仓储部→工程所在地	工程使用	在用
	相关技术服务项目领用	仓储部→研发部门→终端客户	对外销售	已销售
转固情况	研发测试使用	仓储部→研发部门	研发部门	在用
	宣传展览	仓储部→市场营销中心/用户服务中心/综合管理部	市场营销中心/用户服务中心管理/综合管理部	在用

2、公司各期领用或转固的设备, 各期末财务报告中各科目体现情况及对各科目的影响金额列报如下:

单位: 万元、台

报表日	数量	影响金额	列示的报表科目
2019/12/31	20.00	172.14	固定资产
	1.00	9.13	开发支出
	28.00	294.10	研发费用
	3.00	29.50	销售费用
	52.00	504.87	——
2018/12/31	2.00	52.99	无形资产
	4.00	104.98	开发支出
	12.00	100.98	研发费用
	53.00	845.71	固定资产
	71.00	1,104.66	——
2017/12/31	109.00	1,107.74	在建工程
	34.00	544.47	固定资产
	143.00	1,652.21	——
2016/12/31	30.00	235.06	研发费用
	10.00	72.02	开发支出
	33.00	265.90	在建工程

	19.00	321.91	固定资产
	39.00	307.16	主营业务成本-相关技术服务
	131.00	1,202.05	—

注：上表列示的影响金额为存货发出时的账面余额。

（五）领用或转固时依法申报增值税销项税额的情况，报税单价与同期同类产品售价的差异情况，相关税款缴纳情况

对于最终未销售的领用或转固，主要为内部研发项目、工程项目或展览等使用，产品所有权在形式上和实质上均不发生改变，根据《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，上述领用或转固情况不属于视同销售确认收入的情况，不产生纳税义务。对于最终销售的领用，则在销售时产生纳税义务，公司按规定申报纳税。

二、请保荐机构、申报会计师核查以下事项并发表意见：（1）领用或转固情况是否符合行业惯例和公司实际业务需求；（2）各期领用或转固的设备具体流转过程及最终去向，目前的实物状态，在各期末财务报告中各科目体现情况及对各科目的影响金额；（3）领用或转固时依法申报增值税销项税额的情况，报税单价与同期同类产品售价的差异情况，相关税款缴纳情况

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：了解发行人存货相关内部控制制度的设计和执行情况，对存货流转内部控制制度的执行情况进行穿行测试和控制测试；了解发行人实际领用或转固的自产产品的具体用途，检查相关产品领用是否符合公司相关制度规定。结合企业会计准则要求判断发行人领用时及后续计量时会计处理是否正确，如不准确对财务报表数据的影响；结合增值税税法规定判断发行人领用自产产品时是否涉及纳税义务，如涉及纳税义务发行人是否已按公允价值进行申报并缴纳相关税款；查阅发行人的存货管理制度、固定资产管理制度、存货盘点制度、固定资产盘点制度，询问发行人报告期各期末的存货、固定资产盘点情况；了解和查阅了发行人的存货、固定资产盘点计划、盘点记录和盘点结果核对等盘点资料；对盘点结果进行了抽查核对，并根据存货实际库存情况、固定资产情况执行了监盘程序。

经核查，保荐机构、申报会计师认为，公司自产产品领用或转固情况符合公司实际业务需求；公司对领用或转固的设备会计处理正确；对于最终未销售的领用或转固，不涉及纳税义务；对于最终销售的领用，则按实际销售金额申报纳税。

40. 报告期内各期，量子保密通信产品料工费构成中直接材料占比分别为63.92%、71.02%、76.45%，制造费用及其他占比分别为31.30%、25.35%、17.70%。直接材料结构占比、制造费用及其他结构占比有所变动，主要系制造费用及其他金额变动所致。

请发行人披露：（1）量子保密通信产品单位料工费情况，结合单位料工费金额进一步分析其料工费占比的变化原因；（2）各期料工费中的制造费用及其他的主要内容及变化情况。

答复：

一、量子保密通信产品单位料工费情况，结合单位料工费金额进一步分析其料工费占比的变化原因

量子保密通信产品成本包括直接材料、直接人工和制造费用及其他。直接材料为产品生产过程中的直接材料成本；直接人工为生产过程中的直接人员薪酬；制造费用及其他包括产品制造生产环节的折旧费、水电费、产品测试与软件升级费用等间接费用，还包括交付与实施环节相关人工、材料等实施费用。

量子保密通信产品成本结构，具体情况如下：

单位：万元

类别	2019 年度		2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
直接材料	5,801.52	82.06%	4,350.60	76.45%	5,431.83	71.02%	3,258.57	63.92%
直接人工	546.54	7.73%	332.92	5.85%	277.45	3.63%	243.56	4.78%
制造费用及其他	722.07	10.21%	1,007.61	17.70%	1,939.22	25.35%	1,595.73	31.30%
合计	7,070.13	100.00%	5,691.14	100.00%	7,648.50	100.00%	5,097.86	100.00%

2016年至2019年，量子保密通信产品成本主要由直接材料构成，直接材料结构占比、制造费用及其他结构占比有所变动，主要系制造费用及其他金额变动所致。2017年度，因济南党政网、合肥城域网等城域网项目实施成本较高，导致制造费用及其他金额较大，占比较高；2018年度、2019年度，因公司产品发展成熟、实施项目减少，导致产品测试费用和项目实施费用大幅减少，制造费用及其他持续减少，结构占比也有所减少。剔除产品测试费用以及非制造环节费用，QKD产品制造成本相关料工费结构基本稳定，QKD产品直接材料占比86%左右，直接人工及制造费用占比14%左右，直接材料系影响产品单位成本的主要因素。

公司主营业务包括QKD产品、信道与密钥组网交换产品、管控软件以及其他相关产品，上述各类型产品料工费结构各有所不同。

(一) QKD 产品料工费分析

2016年至2019年，QKD产品各期成本分别为3,872.96万元、4,016.77万元、3,975.53万元、**4,700.47万元**，占量子通信产品成本比例分别为75.97%、52.52%、69.85%、**57.72%**。QKD产品料工费结构具体分析如下：

单位：万元

类别	2019 年度			2018 年度		
	成本	单位成本	占比	成本	单位成本	占比
直接材料	3,847.66	7.56	81.86%	3,168.93	6.63	79.71%
直接人工	398.66	0.78	8.48%	296.8	0.62	7.47%
制造费用	454.16	0.89	9.66%	509.8	1.07	12.82%
其中：测试费用	4.36	0.01	0.09%	196.82	0.41	4.95%
合计	4,700.47	9.23	100.00%	3,975.53	8.32	100.00%

续上表：

类别	2017 年度			2016 年度		
	成本	单位成本	占比	成本	单位成本	占比
直接材料	3,176.26	7.67	79.08%	2,673.39	9.00	69.03%
直接人工	222.63	0.54	5.54%	197.33	0.66	5.10%
制造费用	617.88	1.49	15.38%	1,002.24	3.37	25.88%
其中：测试费用	355.77	0.86	8.86%	787.97	2.65	20.35%
合计	4,016.77	9.70	100.00%	3,872.96	13.04	100.00%

通过上表可知，公司QKD产品各期料工费结构变动主要系测试费用变动导致。QKD产品生产环节存在测试费用是公司为提升设备稳定性，在生产过程中，对相关产品进行相应的性能测试、用例测试和压力测试，检测和修复未知的漏洞，优化系统功能而发生的相关费用。随着应用推广，产品技术性能、测试方法不断成熟优化，测试费用大幅下降，导致各年度单位制造费用下降。剔除产品测试费后，QKD产品直接材料占比分别为86.66%、86.76%、83.86%、**81.93%**，直接人工占比分别为6.40%、6.08%、7.85%、**8.49%**，制造费用占比6.95%、7.16%、8.28%、**9.58%**，料工费结构无重大变化。

2017年、2018年QKD产品单位直接材料下降主要系材料采购价格有所下降，以及面产品结构进一步优化，用材有所减少等因素所致。2019年QKD产品单位直接材料成本较上年增加主要原因：①单位成本较高的40M系列产品销量占比提高，由25.10%上升为78.58%；②本年度公司对产品进行升级改造导致成本所有上升。

（二）信道与密钥组网交换产品料工费分析

2016年至2019年，信道与密钥组网交换产品成本分别为79.12万元、1,097.45万元、585.01万元、1,138.87万元，占量子通信产品成本比例分别为1.55%、14.35%、10.28%、13.99%。信道与密钥组网交换产品料工费结构具体分析如下：

单位：万元

类别	2019年度		2018年度		2017年度		2016年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	999.23	87.74%	508.66	86.95%	967.25	88.14%	69.90	88.34%
直接人工	63.64	5.59%	29.66	5.07%	41.86	3.81%	4.16	5.25%
制造费用	75.99	6.67%	46.70	7.98%	88.33	8.05%	5.07	6.41%
小计	1,138.87	100.00%	585.01	100.00%	1,097.45	100.00%	79.12	100.00%

由上表可知，各年料工费结构无重大变化。

（三）管控软件料工费分析

2016年至2019年，管控软件收入金额分别为1,136.54万元、3,022.51万元、1,998.88万元、2,285.30万元；占主营业务收入比例分别为5.40%、11.09%、7.78%、8.93%，收入占比较小。

报告期内，管控软件产品各期成本分别为167.40万元、293.83万元、117.07万元、20.19万元，占量子通信产品成本比例分别为3.28%、3.84%、2.06%、0.25%。管控软件成本为公司根据项目要求进行的软件测试费用和定制开发费用。

公司通常会根据项目特殊环境和具体需求进行针对性测试，必要时修改现有软件进行适配；对于有定制需求项目，公司会在整合原有软件基础上进行定制开发。上述管控软件成本主要与项目相关，因各项目具体情况不同，故各年度管控成本有所波动。2017年度管控成本较高，主要原因为武汉城域网项目有软件定制需求，相应定制费用较高。

（四）其他相关产品料工费分析

2016年至2019年，其他相关产品销售金额分别为1,725.80万元、2,506.00

万元、2,198.92万元、**2,892.79万元**，占主营业务收入比例分别为8.21%、9.20%、8.56%、**11.31%**，收入占比较小。

2016年至2019年，其他相关产品各期成本分别为978.38万元、2,240.47万元、1,013.52万元、**1,210.60万元**，占量子通信产品成本比例分别为19.19%、29.29%、17.81%、**14.87%**。其他相关产品包括量子安全路由器、量子随机数发生器等产品，还包括项目所需要配套通用设备，以及项目模拟测试及实施费用。

配套传统设备系外购的项目所需材料，全部为直接材料。项目模拟测试及实施费用包括为保证技术组网方案设计的合理性与有效性、保证交付产品互联互通的成功率和高效、及时性而发生项目仿真环境模拟测试费用和项目实施过程中的实施费用；该类费用与项目相关，公司将其作为制造费用及其他列示。

其他相关产品料工费结构如下：

单位：万元

类别	2019年度		2018年度		2017年度		2016年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	954.63	78.86%	673.01	66.40%	1,288.32	57.50%	515.29	52.67%
其中：自产产品	708.29	58.51%	577.60	56.99%	415.69	18.55%	500.91	51.20%
配套通用设备	246.34	20.35%	95.41	9.41%	872.63	38.95%	14.38	1.47%
直接人工	84.24	6.96%	6.46	0.64%	12.96	0.58%	42.07	4.30%
其中：自产产品	84.24	6.96%	6.46	0.64%	12.96	0.58%	42.07	4.30%
制造费用及其他	171.73	14.19%	334.04	32.96%	939.18	41.92%	421.02	43.03%
其中：自产产品制造费用	33.45	2.76%	61.25	6.04%	38.44	1.72%	48.29	4.94%
项目模拟测试及实施费用	138.28	11.42%	272.79	26.92%	900.74	40.20%	372.73	38.10%
合计	1,210.60	100.00%	1,013.52	100.00%	2,240.46	100.00%	978.38	100.00%

其他相关产品成本料工费结构有所波动，主要系各年度需要调试或整体交付项目不同，外购配套通用设备、项目模拟测试及实施费用波动所致。**剔除两项费用后**，报告期内自产各类产品直接材料占比分别为 84.72%、89.00%、89.51%、85.75%，直接人工及制造费用占比分别为 15.28%、11.00%、10.49%、14.25%，**无重大变化**。

二、各期料工费中的制造费用及其他的主要内容及变化情况

各年度制造费用及其他按照业务环节分类如下：

单位：万元

类别	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
设备制造费用	563.60	617.75	744.65	1,055.60
其中：测试费用	4.36	196.82	355.77	787.97
管控软件成本	20.19	117.07	293.83	167.40
项目模拟测试及实施费用	138.28	272.79	900.74	372.73
合计	722.07	1,007.61	1,939.22	1,595.73

通过上表可知，制造费用及其他包括设备制造费用、管控软件成本、项目模拟测试及实施费用三类费用。

设备制造费用波动主要为测试费用变动导致，随着应用推广，产品技术性能、测试方法不断成熟优化，测试费用逐年下降。管控软件成本因各年项目具体情况不同，年度间有所波动；2017年度较高，主要原因为武汉城域网项目有软件定制需求，相应定制费用较高。项目模拟测试及实施费用与项目相关，因各项目具体情况不同，故各年度有所波动；2017年度较高，主要原因为济南党政机关量子通信专网和融合量子安全的合肥政务外网实施费用较高。

三、补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（二）营业成本分析”之“3、主营业务成本主要项目构成及变动分析”中补充披露。

41. 根据招股说明书披露计算，2016年至2018年，公司综合毛利率分别为70.73%、70.58%、76.18%；公司量子保密通信产品中的其他相关产品毛利率为43.31%、10.60%、53.91%，管控软件毛利率为85.27%、90.28%、94.14%，相关技术服务毛利率为-10.83%、40.22%、60.08%。

请发行人披露：（1）综合毛利率较高的原因以及公司2018年综合毛利率增幅较大的原因，并结合公司与同行业公司的业务情况对比做进一步分析；（2）公司量子保密通信产品中的其他相关产品的具体内容及毛利率波动的原因；（3）相关技术服务的具体内容，毛利率大幅波动的原因以及2016年毛利率为负的原因；（4）管控软件成本的主要构成，并结合单价及成本的变化分析其毛利率总体明显高于公司其他产品毛利率的原因，以及其毛利率逐年上涨的原因。

答复：

一、综合毛利率较高的原因以及公司2018年综合毛利率增幅较大的原因，并结合公司与同行业公司的业务情况对比做进一步分析

(一) 毛利率变动分析

2016年至2019年，综合毛利率分别为67.48%、68.16%、74.33%、**68.18%**，主营业务毛利率分别为70.73%、70.58%、76.18%、**68.18%**，主营业务收入占营业收入比例分别为92.58%、96.06%、97.07%、**99.23%**。报告期内，公司营业收入主要来自于主营业务，2018年综合毛利率增加主要系主营业务毛利率增加所致。

主营业务毛利率变动分析具体情况如下：

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
量子保密通信产品	93.08%	70.32%	95.81%	76.88%	97.75%	71.28%	95.47%	74.61%
其中：QKD 产品	59.64%	69.20%	70.26%	77.97%	62.06%	76.25%	80.21%	77.04%
信道与密钥组网交换产品	13.21%	66.31%	9.22%	75.30%	15.40%	73.84%	1.65%	77.17%
管控软件	8.93%	99.12%	7.78%	94.14%	11.09%	90.28%	5.40%	85.27%
其他相关产品	11.31%	58.15%	8.56%	53.91%	9.20%	10.60%	8.21%	43.31%
相关技术服务	6.92%	39.37%	4.19%	60.09%	2.25%	40.23%	4.53%	-10.83%
主营业务合计	100.00%	68.18%	100.00%	76.18%	100.00%	70.58%	100.00%	70.73%

2018年度主营业务毛利率增加较大，主要原因为量子保密通信产品中其他相关产品和相关技术服务毛利率较上年上升较大。2019年度主营业务毛利率下降主要系QKD产品、信道与密钥组网交换产品毛利率下降所致。

1、QKD产品毛利率分析

单位：万元/台

品种	项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
小计	收入占比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	单位售价	29.98	37.76	40.85	56.79
	单位成本	9.23	8.32	9.70	13.04
	毛利率	69.20%	77.97%	76.25%	77.04%

2016年至2018年，QKD产品毛利率无重大变化，2019年毛利率下降主要系40M系列销售均价下降较大所致。

2、信道与密钥组网交换产品毛利率分析

单位：万元/台

品种	项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
小计	收入占比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	毛利率	66.31%	75.30%	73.84%	77.17%

2016年至2018年，信道与密钥组网交换产品毛利率无重大变化，2019年毛利率下降主要系密钥管理机销售均价下降较大所致。

(二) 毛利率与同行业对比分析

公司主营业务毛利率与同行业上市公司对比分析如下：

公司名称	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
卫士通（002268）	-	34.97%	35.18%	35.19%
飞天诚信（300386）	-	37.74%	39.04%	40.82%
中孚信息（300659）	-	66.57%	64.37%	72.50%
格尔软件（603232）	-	59.55%	60.07%	56.40%
行业平均	-	49.71%	49.67%	51.23%
科大国盾	68.18%	76.18%	70.58%	70.73%

注：上述数据根据上市公司年报整理，可比公司毛利率取各公司主营业务毛利率，截止本回复签署日可比公司未公告2019年度报告。

上述可比上市公司中，卫士通（002268）、飞天诚信（300386）、中孚信息（300659）、格尔软件（603232）主要从事信息安全相关业务，其业务涉及密码产品。各公司主要业务简要情况如下：

单位：万元

公司	业务类型	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
		收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
卫士通	单机和系统产品	92,257.61	59.72%	109,260.68	54.24%	90,696.43	55.80%
	安全集成与服务	100,730.41	12.40%	103,942.10	15.14%	89,018.55	14.19%
	小计	192,988.02	34.97%	213,202.78	35.18%	179,714.98	35.19%
飞天诚信	USB Key	57,304.86	37.73%	56,469.18	39.61%	50,745.34	43.38%
	动态令牌	29,195.59	32.18%	32,213.45	34.61%	28,508.30	36.65%
	其他主营	20,338.25	45.75%	21,472.80	44.18%	9,544.90	39.63%
	小计	106,838.69	37.74%	110,155.43	39.04%	88,798.54	40.82%
中孚信息	信息安全保密产品	20,684.40	91.25%	15,450.28	87.61%	13,588.35	90.22%
	商用密码产品	1,852.07	53.78%	3,919.40	39.38%	3,880.20	45.43%
	其他主营	13,030.97	29.20%	8,668.45	34.25%	4,031.89	38.86%
	小计	35,567.44	66.57%	28,038.13	64.37%	21,500.44	72.50%

格尔软件	PKI 安全应用产品	16,013.47	68.09%	15,700.46	69.48%	12,493.92	66.17%
	通用安全产品	9,079.87	79.92%	6,878.90	38.65%	5,036.22	32.17%
	PKI 基础设施产品	5,765.20	18.21%	4,586.00	60.01%	5,676.16	56.37%
	小计	30,858.54	59.55%	27,165.36	60.07%	23,206.30	56.40%

与上述可比上市公司相比，公司毛利率处于较高水平，主要原因如下：

经过十余年的创新和发展，公司已成为少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业，不仅掌握了量子保密通信的一系列核心技术并不断优化，在基础研究向工程应用转化能力上达到了国际领先水平，并在组网控制、工程技术及核心组件等方面都具有巨大的优势。截至2018年末，国内已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达7,000余公里，其中超过6,000公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态。公司研发投入大，产品附加值高，市场地位领先，公司具有产品定价权，因此毛利率处于较高水平。

上述公司相关业务领域及密码产品业务依托传统密码技术，行业发展较为成熟；公司量子保密通信产品依托量子保密通信技术，目前行业处于推广期；因此，对于年度间毛利率变动，公司与上述公司可比性不强。

二、公司量子保密通信产品中的其他相关产品的具体内容及毛利率波动的原因

报告期内，其他相关产品毛利率具体情况如下：

单位：万元

品种	2019 年度			2018 年度		
	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率
自产产品	2,575.20	825.98	67.93%	2,094.14	645.32	69.18%
其中：量子安全路由器	685.77	411.87	39.94%	1,098.11	319.21	70.93%
量子随机数发生器	233.50	41.80	82.10%	120.18	20.54	82.91%
其他	1,655.93	372.31	77.52%	875.86	305.57	65.11%
配套通用设备	317.59	246.34	22.44%	104.77	95.41	8.94%
项目模拟测试及实施	-	138.28	-	-	272.79	
合计	2,892.79	1,210.60	58.15%	2,198.92	1,013.52	53.91%

续上表：

品种	2017 年度			2016 年度		
	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率

自产产品	1,517.50	467.09	69.22%	1,710.09	591.27	65.42%
其中：量子安全路由器	1,060.43	321.92	69.64%	157.54	60.71	61.46%
量子随机数发生器	210.26	57.09	72.85%	704.27	195.08	72.30%
其他	246.81	88.08	64.31%	848.27	335.48	60.45%
配套通用设备	988.50	872.64	11.72%	15.72	14.38	8.53%
项目模拟测试及实施	-	900.74		-	372.73	
合计	2,506.00	2,240.47	10.60%	1,725.80	978.38	43.31%

注：2019年量子安全路由器毛利率下降主要系销售均价大幅下降所致。

2016年至2019年，其他相关产品毛利率分别为43.31%、10.60%、53.91%、58.15%，毛利率波动较大，主要原因为其他相关产品结构变动影响。2017年度，济南党政网项目所需配套传统设备收入占比较高，导致其他相关产品毛利率较低。

2016年至2019年，其他相关产品中自产产品毛利率分别为65.42%、69.22%、69.18%、67.93%；配套传统设备毛利率分别为8.53%、11.72%、8.94%、22.44%，上述品种毛利率在合理区间波动。项目模拟测试及实施为项目仿真环境模拟测试活动以及需整体交付或安装项目的实施活动，上述业务活动与项目直接相关，仅归集成本费用，无对应收入。

其他相关产品中自产产品、配套传统设备收入占比变动，以及项目模拟测试及实施费用年度间变动共同导致其他相关产品综合毛利率变动。

三、相关技术服务的具体内容，毛利率大幅波动的原因以及2016年毛利率为负的原因

相关技术服务毛利率具体情况如下：

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
收入（万元）	1,769.51	1,075.21	613.59	953.27
成本（万元）	1,072.83	429.15	366.77	1,056.49
毛利率	39.37%	60.09%	40.22%	-10.83%

除销售量量子保密通信产品外，公司还提供各类型量子通信相关技术服务。报告期内，相关技术服务销售金额分别为953.27万元、613.59万元、1,075.21万元、1,769.51万元，毛利率分别为-10.83%、40.22%、60.09%、39.37%。

相关技术服务业务主要针对客户特定需求，各项目盈利情况差别较大，故各年度毛利率波动较大。2016年度毛利率为负主要为某个涉密项目亏损所致；该项目收入903.77万元，成本1,029.59万元，毛利率-13.92%；该项目对公司产品拓

展有重要意义。

报告期内，相关技术服务主要项目具体内容如下：

项目	收入（万元）				技术服务具体内容
	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	
涉密项目七	-	-	-	903.77	涉密
“京沪干线-北京城域网”技术服务项目	-	-	106.80	-	城域网集控站机房勘测、线路排查及协助集成商完成量子设备部署等技术支持工作
技术服务	-	-	114.53	-	为客户单位提供量子保密通信方案设计服务，主要为方案论证、设计等。
涉密项目八	-	-	82.08	-	涉密
涉密项目九	-	-	64.10	-	涉密
融合量子通信技术的市电子政务外网升级改造项目	324.44	316.04	78.33	-	融合量子通信技术的市电子政务外网的运维工作，主要负责定期巡检、设备的维修、故障排查及排除等
济南量子通信试验网运维及升级改造项目	160.96	177.98	-	-	济南量子实验网项目设备维修及软件升级服务
济南市党政机关量子通信专网二期		138.83	-	-	济南党政专网二期项目集成服务收入
武汉城域网实施运维服务项目	150.94	105.42	-	-	武汉城域网的售后运维工作，主要负责定期巡检、设备的维护及维修、故障排查及排除等
贵阳城域网技术服务合同	-	93.12	-	-	贵阳网项目前期线路勘查及方案设计，组网技术方案设计技术培训等
微纳卫星量子密钥分发接收终端项目	191.85				根据客户要求开发相关产品
宿州市公共基础数据库及公共信息服务平台云服务项目	194.34				量子云服务
宿州市量子保密通信党政军警专网项目一期	77.41				光纤资源服务
宿州市网络预约出租汽车监管与服务系统采购项目	118.94				量子云服务

公安网技术服务运维项目	65.29				对合肥市公安量子安全通信系统设备提供日常维保服务
国网浙江技术服务	56.60				受国网浙江省电力公司委托开展适用于电力架空环境的专用量子保密通信密钥分发设备研发
体彩-融合量子随机数技术的彩票应用演示项目	51.42				根据客户要求开发彩票应用演示系统
小计	1,392.19	831.4	445.84	903.77	-
占相关技术收入比例	78.68%	77.32%	72.66%	94.81%	-

四、管控软件成本的主要构成，并结合单价及成本的变化分析其毛利率总体明显高于公司其他产品毛利率的原因，以及其毛利率逐年上涨的原因

管控软件用于各种量子保密通信网络的网络/网元管理和控制。针对具体项目，公司会根据项目特殊环境和具体需求进行针对性测试，必要时修改现有软件进行适配；对于有定制需求项目，公司会在整合原有软件基础上进行定制开发；管控软件成本为上述活动产生，成本构成主要为人工成本。

各年度管控软件成本、毛利率及单价具体情况如下：

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
收入（万元）	2,285.30	1,998.88	3,022.51	1,136.54
成本（万元）	20.19	117.07	293.83	167.40
其中：人工成本	20.19	116.23	279.86	146.20
其他费用	-	0.84	13.97	21.20
毛利率	99.12%	94.14%	90.28%	85.27%
软件单价（万元/套）	1.74	1.86	3.53	2.09

报告期内，公司管控软件毛利率分别为85.27%、90.28%、94.14%、**99.12%**。公司通过历年研发已形成一系列较为成熟的管控软件产品，无需重新开发，仅针对项目需求发生较少的测试及定制费用。因此，控软件毛利率总体较高且高于公司其他产品。随着业务发展，公司技术积累逐年增加，毛利率随之增加。

软件单价2017年销售价格较高，主要原因为本年度公司为武汉城域网项目定制开发了业务支撑系统和网络运维系统，该两款软件售价较高。

五、补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”

之“十、经营成果分析”之“（三）毛利及毛利率分析”之“3、毛利率分析”中补充披露。

42. 公司 2016 年销售费用显著低于 2017 年和 2018 年，请发行人结合各期销售费用占公司营业收入的比重，以及各期销售费用的构成变化，分析并披露公司销售费用的变化原因。

答复：

报告期内，公司销售费用构成情况如下：

单位：万元

费用项目	2019 年度			2018 年度			2017 年度			2016 年度	
	金额	占比	增加额	金额	占比	增加额	金额	占比	增加额	金额	占比
职工薪酬	1,401.90	52.19%	-193.83	1,595.73	51.83%	37.97	1,557.76	51.73%	965.68	592.08	36.71%
交通差旅费	234.23	8.72%	-225.75	459.98	14.94%	-56.96	516.94	17.17%	187.37	329.57	20.43%
售后维护费	358.91	13.36%	-15.84	374.75	12.17%	-24.97	399.72	13.27%	85.02	314.7	19.51%
市场调研费用	188.68	7.02%	188.68	-	-	-	-	-	-	-	-
宣传费	77.05	2.87%	-131.28	208.33	6.77%	102.75	105.58	3.51%	87.94	17.64	1.09%
业务招待费	102.35	3.81%	-66.53	168.88	5.49%	-41.10	209.98	6.97%	36.75	173.23	10.74%
折旧费	72.89	2.71%	14.25	58.64	1.90%	41.86	16.78	0.56%	9.70	7.08	0.44%
办公费	18.01	0.67%	-20.74	38.75	1.26%	-16.44	55.19	1.83%	8.29	46.9	2.91%
会务费	3.23	0.12%	-20.68	23.91	0.78%	-35.56	59.47	1.97%	-2.05	61.52	3.81%
运杂费	26.94	1.00%	11.95	14.99	0.49%	-3.64	18.63	0.62%	10.16	8.47	0.52%
通讯费	8.98	0.33%	-4.48	13.46	0.44%	3.71	9.75	0.32%	3.24	6.51	0.40%
其他	193.18	7.19%	71.83	121.35	3.94%	59.71	61.64	2.05%	6.31	55.33	3.43%
合计	2,686.35	100.00%	-392.44	3,078.79	100.00%	67.35	3,011.44	100.00%	1,398.42	1,613.02	100.00%
营业收入	25,785.37			26,466.98			28,366.11			22,715.42	
占比	10.42%			11.63%			10.62%			7.10%	

报告期内，公司销售费用主要包括职工薪酬、交通差旅费、售后维护费，上述费用合计占比分别为76.65%、82.17%、78.94%、**74.27%**，主要构成占比有所波动。各期销售费用金额分别为1,613.02万元、3,011.44万元、3,078.79万元、**2,686.35万元**，占营业收入比例为7.10%、10.62%、11.63%、**10.42%**。

2016年销售费用较低，主要原因为2016年度销售人员数量较少，导致职工薪酬及交通差旅费较低。2017年度、2018年销售费用基本持平，各项费用无重大变化。2017年度销售费用较2016年增加较大，主要为职工薪酬和交通差旅费大幅增

长。2016年末公司销售人员为67人，2017年加大了市场开拓力度，2017年末销售人员增加至127人，同时2017年度人均酬水平也有所提高。因此，公司销售人员职工薪酬大幅增长。同时因销售人员增多，2017年发生的差旅费用也较2016年度有所增加。2019年度销售费用较2018年度有所减少，主要系职工薪酬及交通差旅费减少所致。

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“(四)期间费用分析”之“1、销售费用”中补充披露。

43. 发行人存在研发支出资本化的情况，并通过研发项目评审制度来确定相关研发进度是否达到资本化要求。

请发行人说明：(1)对研发人员是否存在考核，若存在考核，考核相关具体规定和方式；(2)评审的具体制度规定，包括但不限于评审时间、周期、方式、评审人员数量、评审人员如何确定、如何表决、表决结果如何形成等；(3)报告期内存在研发支出资本化的各个项目名称，具体研发时间段（从研发发生第一笔支出起算），截止报告期末的状态，研发期间针对该项目评审会召开次数，召开认定达到资本化条件的评审会具体召开时间、参与评审人员、项目的研发人员名称，说明参与评审人员与项目研发人员是否存在重叠情况。

请保荐机构及申报会计师核查以上事项并发表意见。

答复：

一、请发行人说明：(1)对研发人员是否存在考核，若存在考核，考核相关具体规定和方式；(2)评审的具体制度规定，包括但不限于评审时间、周期、方式、评审人员数量、评审人员如何确定、如何表决、表决结果如何形成等；(3)报告期内存在研发支出资本化的各个项目名称，具体研发时间段（从研发发生第一笔支出起算），截止报告期末的状态，研发期间针对该项目评审会召开次数，召开认定达到资本化条件的评审会具体召开时间、参与评审人员、项目的研发人员名称，说明参与评审人员与项目研发人员是否存在重叠情况。

(一)对研发人员是否存在考核，若存在考核，考核相关具体规定和方式
公司制定了《绩效考核管理办法》及《绩效考核管理办法补充规定》，以对员工进行绩效考核，研发部门人员参照执行。考核具体规定如下：

1、考核原则

- (1) 公平、公正、逐级考核的原则；
- (2) 奖优罚劣、重在激励的原则；
- (3) 有利于员工发展和能力培养的原则。

2、考核类别

考核分为月度考核、季度考核、年度考核、专项考核四类。

(1) 月度考核是以部门为单位，对部门员工的月度工作目标和绩效情况进行考核。

(2) 季度考核是对员工季度完成工作目标和绩效情况进行的阶段性考核。

(3) 年度考核是对员工年度完成工作目标和绩效情况进行的考核。

(4) 专项考核是根据需要，对承担专项或重大专项工作的部门、小组或员工进行的考核。

3、考核机构及职责划分

(1) 考核机构

人事部门作为绩效考核工作的管理部门，负责组织、推动、协调及监控绩效考核工作；技术部门作为绩效考核工作的执行部门，负责开展及实施绩效考核工作。

(2) 职责划分

角色名称	角色定义	角色职责
被考核人	技术部门中参与项目工作的人员(即需要进行部门及项目纬度交叉考核的强矩阵考核人员)。	1、配合上级制定绩效计划； 2、参与绩效考核，如实述职； 3、对绩效考核结果不认可，有权提出申诉。
项目上级	在项目中又直接管理下属的管理人员。	1、为下属设定考核计划，协助分解考核目标； 2、评估下属绩效状况，协调出现的问题； 3、向下属反馈绩效结果，并指导其改进。
职能上级	在部门中有直接管理下属的管理人员。	1、为下属设定考核计划，协助分解考核目标； 2、评估下属绩效状况，协调出现的问题； 3、向下属反馈绩效结果，并指导其改进。
最终考核人	项目或部门的分管领导	综合项目上级及职能上级的考核意见，对被考核人给予最终绩效成绩。

4、考核内容

重点从主要工作指标、责任心与能力评价指标和扣减指标三方面，考核公司

各部门和员工的工作绩效情况。

(1)主要工作指标用来衡量工作绩效。按照年初公司提出的年度工作目标，将主要工作指标分解到各部门及员工个人。个人需在考核期初制定工作目标完成计划，作为考核的依据。研发人员主要工作指标包括产品开发、产品项目支持工作、专利工作、技术规划、研发质量等方面。

(2)责任心与能力指标是对主要工作指标有间接性影响且难以量化的指标。如：工作能力（如学习能力、分析解决问题能力、执行力等）；工作责任心（如团队协作、纪律性、责任感等）。

(3)扣减指标是指给公司造成严重负面影响或产生重大损失而设置的扣罚指标。

(4)季度考核仅考核主要工作指标；年度考核时主要工作指标占 70%，责任心与能力指标占 30%；扣减指标不占权重。

(二) 评审的具体制度规定，包括但不限于评审时间、周期、方式、评审人员数量、评审人员如何确定、如何表决、表决结果如何形成等。

公司制定了《研发开支资本化管理规定》、《研发项目资产管理规定》、《内部控制管理办法》、《项目立项管理规定》、《项目管理程序》、《预研项目管理规范》等与研发相关一系列内控管理制度。

根据上述制度文件，公司通常于立项、技术成熟度、资本化条件、项目重要进度节点（如设计方案、样机或源代码测试）、项目结项等研发项目重要节点进行评审；涉及资本化确认节点主要为技术成熟度和资本化条件。评审时间及评审周期根据项目而定。

针对技术成熟度评价，项目组通常会开展关键技术成熟度等级的自评，对于自评达到5级技术等级的项目，公司召开技术成熟度评审会议。评审人员一般不少于5人，评审人员由项目涉及技术领域的技术专家组成。经评审技术成熟度等级达到5级及以上项目，公司召开资本化条件评审会议。评审人员一般不少于5人，评审人员一般包括技术、财务、市场、生产、质量等领域专业人员。评审人员判断是否满足研发支出资本化条件，经会议集体决议并书面评审报告。

(三) 报告期内存在研发支出资本化的各个项目名称，具体研发时间段（从研发发生第一笔支出起算），截止报告期末的状态，研发期间针对该项目评审

会召开次数，召开认定达到资本化条件的评审会具体召开时间、参与评审人员、项目的研发人员名称，说明参与评审人员与项目研发人员是否存在重叠情况

1、报告期内存在研发支出资本化的各个项目名称，具体研发时间段（从研发发生第一笔支出起算），截止报告期末的状态，研发期间针对该项目评审会召开次数

资本化项目名称	具体研发时间段	截止 2019 年 12 月 31 日状态	项目评审会召开次数
密钥路由中继控制系统研制	2015 年 1 月-2016 年 5 月	已经完成	4
量子保密通信金融行业应用研究	2015 年 2 月-2018 年 12 月	已经完成	8
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	2016 年 3 月-2018 年 10 月	已经完成	4
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	2018 年 1 月-2018 年 12 月	已经完成	8
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	2017 年 2 月-2020 年 6 月	在研	4
高速时间相位编码 QKD 系统	2016 年 12 月-2020 年 7 月	在研	4
小型化上转换探测器研制	2018 年 5 月-2020 年 6 月	在研	4

2、召开认定达到资本化条件的评审会具体召开时间、参与评审人员、项目的研发人员名称，说明参与评审人员与项目研发人员是否存在重叠情况

资本化评审会具体情况如下：

资本化项目名称	评审会具体召开时间	资本化条件评审人员	项目的研发人员名称	重叠人员
密钥路由中继控制系统研制	2015 年 1 月 8 日	姚东、王小斌、赵波、王学富、高光辉、王琳、尹飞	赵波等 14 人	赵波
量子保密通信金融行业应用研究	2015 年 7 月 2 日	刘建宏、杨慧、黄丹丹、李亚麟、张珏、周雷	李亚麟等 58 人	李亚麟、周雷
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	2016 年 6 月 30 日	唐世彪、王小斌、刘建宏、于林、周雷、蒋连军	周雷等 123 人	周雷
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	2017 年 12 月 27 日	方平、王小斌、杨灿美、刘建宏、周雷、于林、	孙剑等 74 人	无
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	2018 年 1 月 4 日	杨灿美、张皓旻、刘建宏、唐世彪、周雷、代云启	杨灿美等 22 人	杨灿美
高速时间相位编码 QKD 系统	2019 年 10 月 8 日	唐世彪、汤艳琳、代云启、蒋连军、刘国庆、王小斌	安仲庆等 82 人	唐世彪、代云启、蒋连军、刘国庆
小型化上转换探测器研制	2019 年 9 月 30 日	于琳、赵梅生、谢秀平、王学富、郝立燕、王琳、胡应龙	梁君生等 11 人	无

除高速量子密钥生成终端QKD-POL1250-S项目外，其他项目参与评审人员与项目研发人员存在重叠情况，重叠人员为研发项目经理或技术骨干。鉴于重叠人员为技术专家，对项目研发方向、技术背景、成果转化等更为了解；并且其绩效考核与是否资本化无关；因此，公司将其作为项目评审人员，更有利于项目评价。

二、请保荐机构及申报会计师核查以上事项并发表意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：了解和评价管理层与研发项目资本化的关键内部控制设计和运行的有效性，查阅相关内部控制制度，并选取关键的控制点执行控制测试程序；核查报告期内资本化的研发项目关键节点的评审报告，核查内容包括评审会具体召开时间、参与评审人员、项目的研发人员名称等；关注参与评审人员与项目研发人员是否存在重叠情况，关注开发支出转入资产项目是否满足资本化的条件等必要程序。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人对研发人员制定了《绩效考核管理办法》并有效运行；发行人对研发支出资本化制定了《研发开支资本化管理规定》并有效运行；报告期内参与评审人员与项目研发人员存在重叠情况，但是不影响研发支出资本化认定。

44. 报告期内，发行人投入的研发支出情况如下：

单位：万元

项目	2018 年度	2017 年度	2016 年度	合计金额
职工薪酬	5,178.01	5,028.37	3,392.78	13,599.16
材料费	1,823.50	989.85	1,139.12	3,952.47
设备费	415.01	9.79	-	424.8
测试化验加工费	450.63	140.87	7.45	598.95
差旅费	307.06	276.88	229.86	813.81
其他费用	1,446.73	898.61	548.82	2,894.16
研发投入合计金额	9,620.94	7,344.37	5,318.03	22,283.35

请发行人披露研发支出中其他费用的具体内容。

请发行人说明：（1）各期各研发项目研发支出费用化金额及资本化金额明细构成；（2）各研发项目参与人数及计入该研发项目的薪酬期间；（3）各研发项目主要耗用的材料名称、数量、金额，实际领用的月份，相关材料从领用开始的流转过程及相关会计处理；（4）2017年和2018年发生的设备费和测试化验加工费的具体内容及2016年发生金额很小或未发生的原因。

请保荐机构及申报会计师核查以下事项并发表意见：（1）是否存在员工同时参与多个研发项目的情况，若存在，如何划分同一员工薪酬支出至不同的项目中，划分是否准确；（2）核查研发支出材料费用相关的领用记录、材料的实物流转过程、相关会计处理、最终去向及最终在报表中的反映情况；（3）设备费和测试化验加工费具体内容以及与对应项目是否直接相关。

答复：

一、请发行人披露研发支出中其他费用的具体内容

报告期内，研发投入其他费用明细如下：

单位：万元

项 目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
折旧费	536.21	474.45	255.98	172.87
技术服务费	28.45	63.18	200.92	159.99
房屋租金及服务费	289.00	352.43	35.70	27.85
知识产权事务费	92.69	123.36	39.40	8.27
燃料动力费	64.50	62.18	26.42	27.45
劳务费	105.19	22.45	21.38	53.22
专家咨询费	19.38	37.28	13.13	0.74
会议费	3.38	4.30	27.56	8.45
国际合作与交流费	-	-	10.09	6.50
其他零星费用	205.28	307.10	268.03	83.48
合计	1,344.09	1,446.73	898.61	548.82

折旧费逐年增加系公司研发项目不断增加，研发投入不断增加，研发项目需要使用的研发通用设备增加致折旧费分摊增加所致。

技术服务费发生额较大，系公司部分研发项目中的模块、测试软件包、网管EMS子系统等需要委托第三方提供技术服务发生的费用。

房屋租金及服务费在2018年度的增加系公司新租了一栋研发生产办公楼，公司根据研发人员占用的面积对房屋租金及服务费进行分摊至研发费用所致。

知识产权事务费2017年增加，主要系专利费增加所致；2018年较2017年增加较多主要系“面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究”发生专用软件费用所致。

燃料动力费在2018年度增加主要系公司研发项目增加、耗用资源增加所致。

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“（六）研发投入情况”之“1、研发投入总体情况”中补充披露。

二、请发行人说明：（1）各期各研发项目研发支出费用化金额及资本化金额明细构成；（2）各研发项目参与人数及计入该研发项目的薪酬期间；（3）各研发项目主要耗用的材料名称、数量、金额，实际领用的月份，相关材料从领用开始的流转过程及相关会计处理；（4）2017年和2018年发生的设备费和测试化验加工费的具体内容及2016年发生金额很小或未发生的原因

(一) 各期各研发项目研发支出费用化金额及资本化金额明细构成

1、各期各研发项目研发支出费用化金额明细构成

单位：万元

(1) 2019年度

项目名称	研发人员薪酬	材料费	设备费	测试化验加工费	燃料动力费	差旅费	会议费	知识产权事务费	劳务费	专家咨询费	房屋租金及服务	折旧费	技术服务费	其他费用	合计
高速时间相位编码 QKD 系统	372.75	65.47	-	-	2.29	6.14	-	2.98	-	-	16.20	98.70	-	12.78	577.30
200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制	101.51	235.67	-	8.05	0.73	29.02	0.30	0.57	61.84	-	3.70	17.42	-	30.20	489.01
QKD 产品升级改造二期	188.92	-0.01	-	-	7.46	0.13	-	-	-	-	39.39	67.93	-	11.23	315.06
量子密钥系列产品信息安全资质认证	136.78	-	-	-	1.59	16.04	-	-	-	-	8.23	27.10	-	0.16	189.90
软件&FPGA 技术平台	45.84	-	-	-	0.24	-	-	4.47	-	-	1.40	21.70	-	-	73.64
基于真空态涨落的量子随机数发生器	28.75	-	-	-	0.37	2.33	-	-	-	-	2.35	2.29	-	0.37	36.46
光电前端 IC 研制	10.92	-	-	-	0.04	0.11	-	0.93	-	-	0.23	3.61	-	14.01	29.86

量子加密智能手环	21.44	7.50	-	-	0.19	0.54	-	1.02	-	-	1.59	0.53	-	0.01	32.82
小型化产品一期	10.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.89	-	-	15.90
量子安全数据库	16.00	-	-	-	0.58	3.76	-	-	-	-	3.74	0.91	-	19.03	44.01
微纳卫星量子密钥分发接收终端原理样机	15.74	0.04	-	-	0.08	0.10	-	-	-	-	0.37	1.47	-	-3.27	14.52
基于激光相位波动的量子随机数发生器产品升级维护	88.33	0.00	-	8.12	0.37	7.10	-	-	-	-	3.04	2.24	-	1.85	111.04
教学科研产品升级定型	85.23	7.41	-	-	1.54	-	-	-	-	-	8.49	4.06	-	2.03	108.77
光电编解码技术平台	3.92	0.22	-	-	0.05	0.70	-	-	-	-	0.27	1.01	-	0.02	6.18
QKD产品密码模块功能开发	14.30	-	-	-	0.21	-	-	-	-	-	1.02	6.44	-	-	21.96
应用测试平台项目	4.36	-4.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	0.11
涉密项目十	466.54	38.12	-	0.66	1.58	14.10	-	-	-	0.84	1.82	6.28	-	51.41	581.37
涉密项目十一	101.91	195.73	-	-	1.98	9.78	-	-	-	1.47	1.40	3.26	-	1.67	317.21
量子密钥管理服务系统(KMS)六期	205.40	-	-	-	4.56	7.42	-	-	-	-	4.64	13.43	-	1.28	236.74
量子密钥管理机(KMT)六期	401.04	0.74	-	-	4.75	20.77	-	-	-	2.89	4.77	16.86	18.87	4.25	474.93

量子金融数据密码机研制	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.70	1.70
上转换探测器升级改造	29.48	1.05	-	-	2.00	0.14	-	-	-	-	2.86	5.78	-	0.03	41.34
小型化上转换探测器研制	58.23	18.83	-	2.75	2.00	2.18	-	-	0.97	-	2.86	6.90	-	0.82	95.53
用于车载量子雷达的上转换探测器产品研制	149.20	1.18	-	-	1.87	6.40	-	-	0.48	-	1.14	4.59	-	0.12	165.00
面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	159.86	237.98	150.81	62.32	-	11.11	-	34.15	0.15	0.80	94.99	12.71	-	5.53	770.40
高速编解码安全方案设计和技术验证	26.22	0.33	-	-	-	1.24	-	-	-	-	1.00	0.20	-	0.25	29.23
量子保密通信技术行业应用标准化试点	97.90	1.33	-	-	2.64	8.05	-	-	-	-	15.71	0.70	-	7.32	133.65
星地量子通信小型化接收望远镜原理样机	178.54	0.52	-	-	3.35	13.46	-	-	-	-	23.38	2.67	-	3.15	225.06
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	33.78	-1.17	-	0.80	-	-	-	-	-	-	-	11.03	-	-	44.45

量子安全服务平台三期开发	398.84	-	-	76.22	-	6.83	-	1.52	-	-	-	16.61	-	-	500.02
量子安全移动模块商密认证	42.45	0.58	-	0.48	-	1.96	-	-	-	-	-	4.80	-	0.11	50.38
量子保密通信网络系统元器件研发	13.80	0.07	-	-	0.30	0.90	-	0.47	-	0.03	0.91	34.38	-	7.24	58.11
天翼量子 UIM 卡研发	1.92	-	-	-	0.04	0.24	-	-	-	-	0.65	5.37	9.58	0.28	18.08
面向量子通信的片上光学子系统集成芯片	130.83	19.73	69.03	-	1.12	13.41	0.64	-	-	0.71	9.78	11.45	-	4.40	261.10
合计	3,640.74	827.03	219.84	159.40	41.94	183.96	0.94	46.12	63.44	6.74	255.93	418.36	28.45	177.94	6,070.85

(2) 2018年度

项目名称	研发人员薪酬	材料费	设备费	测试化验加工费	燃料动力费	差旅费	会议费	知识产权事务费	劳务费	专家咨询费	房屋租金及服务	折旧费	技术服务费	其他费用	合计
QKD 产品升级改造	899.98	282.12	-	0.75	3.53	8.26	0.42	-	0.25	-	36.64	104.25	0.01	4.68	1,340.89
面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	338.01	203.01	408.62	34.91	-	34.56	0.10	85.84	-	1.15	88.82	16.46	-	2.87	1,214.35
量子金融数据密码机研制	371.87	209.74	-	6.97	9.24	24.28	-	2.81	-	6.15	7.01	17.28	-	1.39	656.74

基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	129.20	53.16	-	360.57	-	11.38	-	10.20	-	-	18.09	5.48	7.77	1.02	596.86
量子安全服务平台项目二期开发	506.25	-	-	-	-	19.25	-	0.29	-	-	-	21.48	-	0.11	547.38
量子密钥管理机(KMT)六期	269.82	11.25	-	-	5.18	17.53	-	0.12	-	-	2.97	10.17	-	12.05	329.08
高速时间相位编码 QKD 系统	211.36	20.61	-	-	0.29	4.24	0.80	8.43	-	-	0.85	32.34	-	10.58	289.50
量子密钥管理服务系统(KMS)六期	198.26	0.13	-	-	3.70	4.05	-	-	-	-	2.54	7.54	-	0.85	217.07
小型化产品一期	167.54	8.22	-	-	0.43	7.60	0.42	-	-	-	4.84	26.20	-	1.47	216.72
信道产品升级改造	136.19	-	-	-	-	5.59	-	-	-	-	-	5.78	-	0.47	148.02
高速时间相位编码 MDIQKD 系统项目	129.15	12.89	-	-	0.58	4.32	-	2.32	-	-	24.92	2.60	-	2.69	179.46

量子网络管理系统（三期）	142.30	-	-	-	-	3.16	-	-	-	-	-	6.04	-	-	151.50
上转换探测器升级改造	85.03	33.68	-	0.20	4.55	3.59	-	0.07	2.66	-	4.16	6.89	-	0.79	141.62
小型化上转换探测器研制	85.99	33.15	-	-	2.68	3.21	-	-	2.04	-	1.24	6.39	-	1.64	136.34
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究	46.41	55.26	6.39	6.53	-	-1.73	-	3.61	-	1.00	3.51	1.76	-	-	122.74
基于真空态涨落的量子随机数发生器	90.60	16.07	-	0.50	-	1.58	0.50	-	-	-	4.24	5.22	-	0.25	118.96
量子保密通信网络系统元器件研发	46.38	5.16	-	-	-	12.89	-	-	-	28.05	1.52	20.56	-	4.38	118.94
微纳卫星量子密钥分发接收终端原理样机	71.80	16.04	-	-	-	0.52	-	-	-	-	2.54	15.08	-	5.71	111.69
探测器性能自动化测量控制平台	94.60	1.32	-	-	-	4.15	-	-	-	-	-	4.01	-	0.16	104.23
量子密钥管理平台开发及解决方案	57.75	5.60	-	-	1.29	11.66	-	3.01	-	-	3.52	0.21	-	5.90	88.93
量子随机数发生器产品化	74.23	0.27	-	-	-	4.16	-	-	-	-	-	3.15	-	0.37	82.17

光电前端 IC 研制	42.28	4.18	-	-	0.14	2.38	0.50	-	-	-	3.81	4.81	18.00	0.42	76.53
面向量子通信的片上光学子系统集成芯片	31.39	-	-	-	-	2.31	1.16	-	-	0.92	-	1.91	37.40	1.15	76.24
应用测试平台项目	43.19	20.45	-	-	-	0.11	-	-	-	-	5.44	4.69	-	0.46	74.35
新一代 ACTA (类) KM 产品	49.93	-	-	-	0.81	1.64	-	-	-	-	1.70	3.66	-	-	57.75
200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制	8.94	16.35	-	1.28	2.69	0.37	-	1.95	-	-	21.91	0.66	-	1.99	56.14
硬件技术平台	37.69	0.13	-	-	-	0.54	-	4.72	-	-	0.42	8.34	-	0.06	51.90
量子密钥系列产品信息安全资质认证	32.85	0.68	-	-	0.14	1.22	-	-	-	-	1.57	7.02	-	0.10	43.58
教学与科研产品项目	33.76	0.14	-	-	-	7.54	-	-	-	-	-	1.43	-	0.43	43.31
软件&FPGA 技术平台	27.41	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	5.09	4.67	-	0.02	37.22
其他零星项目	25.72	32.33	-	-	0.53	0.91	0.40	-	-	-	1.51	2.60	-	0.40	64.40
合计	4,485.88	1,041.93	415.01	411.71	35.79	201.30	4.30	123.36	4.95	37.28	248.83	358.68	63.18	62.40	7,494.61

(3) 2017年度

项目名称	研发人员薪酬	材料费	设备费	测试化验加工费	燃料动力费	差旅费	会议费	国际合作与交流费	知识产权事务费	劳务费	专家咨询费	房屋租金及服务	折旧费	技术服务费	其他	合计
干线QKD系统三期	1,006.48	7.12	-	-	14.42	26.61	3.74	-	3.30	-	-	2.65	53.92	1.93	61.23	1,181.42
高速时间相位编码QKD系统	372.14	211.27	-	-	-	13.79	3.53	-	-	-	-	-	27.34	-	19.25	647.32
量子网络管理系统(二期)	456.38	-	-	-	-	11.48	2.02	-	1.18	-	-	2.00	9.63	19.42	1.10	503.21
量子通信业务支撑预研项目	307.94	-	-	-	-	4.94	-	-	-	-	-	-	6.16	-	0.00	319.04
量子密钥管理机(KMT)六期	252.30	31.26	-	-	1.51	10.70	-	-	-	2.92	-	1.72	8.74	-	6.86	316.01
量子安全服务预研项目	268.58	-	-	-	-	6.08	-	-	-	-	-	-	5.56	11.65	0.06	291.93
量子通信设备芯片集成化关	173.08	29.14	-	-	-	9.58	1.86	7.19	3.04	3.20	4.93	0.59	-	26.31	14.03	272.94

键技术攻关																	
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	108.51	132.79	-	8.56	2.46	8.32	-	-	0.99	1.99	-	4.05	1.14	-	3.71	272.52	
QKD产品升级改造	188.16	21.90	-	-	-	1.02	0.38	-	-	-	-	-	22.03	-	0.23	233.71	
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	141.94	-	-	-	-	7.85	-	-	-	-	-	-	4.36	63.81	-	217.96	
量子密钥管理服务系统(KMS)六期	195.36	1.67	-	-	2.15	2.92	-	-	-	-	-	0.43	7.29	-	1.17	210.99	
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究	53.79	29.56	8.47	91.51	-	11.90	0.93	-	-	0.63	1.05	4.12	9.27	-	-5.94	205.28	

量子金融数据密码机研制	152.60	5.90	-	3.11	2.14	10.29	-	-	-	-	-	3.62	3.11	-	14.64	195.40
面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	139.74	0.83	1.32	-	-	14.59	-	1.95	-	-	-	8.76	3.99	-	20.17	191.36
光电前端IC研制	18.58	45.32	-	18.00	-	1.10	0.90	-	-	-	-	-	1.46	21.44	75.63	182.44
小型化产品一期	114.77	17.77	-	-	-	17.82	0.65	-	-	-	-	-	8.60	-	2.76	162.36
1950nm 光纤激光器产品研制	44.22	102.71	-	0.70	1.34	3.38	-	-	-	-	-	-	3.13	-	2.71	158.19
高速皮秒脉冲光源技术攻关	69.71	33.54	-	13.63	1.60	12.90	2.68	-	3.46	6.06	2.11	0.82	1.09	-	6.53	154.11
第二代 16口全通型光量子交换机产品开发	125.41	11.95	-	-	-	7.97	-	-	-	-	-	-	2.67	-	0.79	148.79
环境项目-QKDM-R-P	79.57	23.82	-	-	-	11.87	1.35	-	0.54	-	-	-	7.64	0.34	4.47	129.59

OL40X 产品 开发																	
量子保密 通信网络 系统元器 件研发	91.65	0.07	-	-	-	7.17	-	-	-	-	5.05	-	10.05	-	8.94	122.94	
基于上转 换探测器的 QKD系统 开发	34.34	-	-	-	-	1.10	-	-	-	-	-	-	3.11	52.56	0.37	91.47	
通用教学 产品升级 定型	73.72	-	-	-	-	8.04	-	-	-	-	-	-	1.52	-	0.17	83.45	
MDI QKD 偏 振编解码 原理样机	12.05	43.44	-	-	-	3.86	1.38	-	2.34	-	-	-	0.68	-	0.20	63.95	
经典-量子 波分复用 产品开发	53.16	-	-	-	-	8.54	-	-	-	-	-	-	1.15	-	0.11	62.95	
量子密钥 系列产品 信息安全 资质认证	46.41	-	-	-	-	5.36	-	-	-	-	-	-	4.12	-	1.57	57.46	
上转换探 测器升级 改造	34.78	5.47	-	-	0.08	1.21	-	-	-	0.40	-	-	0.88	-	0.81	43.64	

涉密项目三	30.77	3.52	-	-	0.02	2.82	-	-	-	-	-	-	0.12	-	3.65	40.90
其他零星项目	50.50	24.11	-	1.94	0.69	5.15	1.75	-	-	-	-	-	4.37	-	2.00	90.51
合计	4,696.64	783.17	9.79	137.44	26.42	238.33	21.17	9.14	14.85	15.20	13.13	28.76	213.13	197.45	247.22	6,651.86

(4) 2016年度

项目名称	研发人员薪酬	材料费	测试化验加工费	燃料动力费	差旅费	会议费	国际合作与交流费	知识产权事务费	劳务费	专家咨询费	房屋租金及服务	折旧费	技术服务费	其他费用	合计
干线 QKD 系统三期	690.34	106.78	-	13.37	56.57	1.13	-	0.15	8.48	-	4.54	46.24	0.03	33.16	960.78
量子网络管理系统 1.2	589.26	-	-	-	25.19	2.41	-	-	-	-	-	8.93	59.09	3.32	688.20
基于上转换探测器的 QKD 系统开发	262.27	71.36	0.71	4.38	13.36	-	-	0.30	1.68	-	-	45.99	0.40	23.68	424.13
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	194.06	89.45	0.06	2.51	4.23	-	-	5.47	7.42	-	-	12.23	-	11.35	326.77
第二代 16 口全通型光量子交换机产品开发	215.27	22.89	-	-	19.40	2.41	-	-	-	-	-	9.58	-	0.49	270.04
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关	39.05	151.19	-	-	6.25	-	6.50	-	-	-	-	-	-	2.23	205.23

及应用研究															
环境项目-QKDM-R-POL40X产品开发	80.25	62.62	-	-	10.18	-	-	-	-	-	-	9.16	-	7.42	169.62
量子密钥管理服务系统（KMS）六期	106.70	-	-	0.79	5.22	-	-	-	-	-	-	4.51	-	5.26	122.47
涉密项目五	9.70	64.34	6.68	1.39	6.48	-	-	-	-	1.30	-	1.92	3.61	14.18	109.59
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	45.49	-	-	-	1.25	-	-	-	-	-	-	-	40.51	-	87.25
量子软件开发	30.07	-	-	0.97	9.75	-	-	1.50	-	-	5.90	1.71	16.04	13.57	79.51
KM产品五期	46.69	-	-	0.70	4.34	-	-	-	-	-	-	3.65	-	3.02	58.40
量子密钥系列产品信息安全资质认证	13.79	-	-	-	0.93	0.14	-	-	-	-	-	1.59	37.74	-	54.19
量子密钥管理机（KMT）六期	16.85	28.37	-	-	4.17	-	-	-	0.49	-	-	2.24	-	1.17	53.28
高速皮秒脉冲光源技术攻关	32.79	5.07	-	-	1.88	-	-	-	35.15	-	-	-	0.37	0.64	75.90
量子网络管理系统	35.49	-	-	-	4.90	1.00	-	-	-	-	-	-	-	0.01	41.40
经典-量子波分复	30.97	-	-	-	9.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.18

用产品开发															
量子密钥分发快速偏振反馈系统开发	13.21	0.00	-	1.63	5.11	-	-	0.19	-	-	17.40	0.71	-	0.40	38.66
量子通信业务支撑预研项目	37.81	-	-	-	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.32
涉密项目三	17.43	2.02	-	-	4.14	-	-	-	-	-	-	0.11	2.22	5.09	31.01
通用教学产品升级定型	23.53	-	-	-	2.83	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	26.40
MDI QKD 偏振编解码原理样机	16.25	3.21	-	-	0.07	-	-	-	-	-	-	2.56	-	0.00	22.09
其他零星项目	44.88	4.29	-	0.49	10.10	1.36	-	-0.08	-	-0.56	-	7.03	-	-12.03	55.47
合计	2,592.15	611.59	7.45	26.22	206.06	8.45	6.50	7.53	53.22	0.74	27.85	158.17	159.99	112.98	3,978.90

2、各期各研发项目研发支出资本化金额明细构成

(1) 2016 年度

单位：万元

项目名称	研发人员薪酬	材料费	燃料动力费	差旅费	知识产权事务费	折旧费	其他费用	合计
密钥路由中继控制系统研制	-	12.15	-	-	0.73	4.28	0.15	17.31
量子保密通信金融行业应用研究	427.48	203.41	-	-	-	10.42	-52.01	589.30
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	373.16	311.97	1.23	23.80	-	-	22.36	732.52
合计	800.64	527.54	1.23	23.80	0.73	14.70	-29.50	1,339.13

(2) 2017 年度

单位：万元

项目名称	研发人员薪酬	材料费	测试化验加工费	差旅费	会议费	国际合作与交流费
量子保密通信金融行业应用研究	252.01	102.48	-	5.42	-	-
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	79.72	104.20	3.43	33.13	6.39	0.95
合计	331.74	206.68	3.43	38.55	6.39	0.95

续上表：

项目名称	知识产权事务费	劳务费	房屋租金及服务费	折旧费	技术服务费	其他费用	合计
量子保密通信金融行业应用研究	-	-	-	13.40	-	2.18	375.49
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	24.55	6.18	6.93	29.45	3.46	18.63	317.03
合计	24.55	6.18	6.93	42.85	3.46	20.81	692.51

(3) 2018 年度：

单位：万元

项目名称	研发人员薪酬	材料费	设备费	测试化验加工费	燃料动力费	差旅费	会议费	国际合作与交流费
量子保密通信金融行业应用研究	29.34	262.90	-	-	-	3.02	-	-

面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	75.09	232.24	-	-	26.39	54.66	-	-
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	274.25	120.84	-	-	-	1.66	-	-
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	313.44	165.59	-	38.92	-	46.01	-	-
合计	692.13	781.57	-	38.92	26.39	105.35	-	-

续上表:

项目名称	知识产权 事务费	劳务费	专家咨 询费	房屋租金 及服务 费	折旧费	技术服 务费	其他费 用	合计
量子保密通信金融行业应用研究	-	-	-	-	13.25	-	12.12	320.63
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	-	-	-	3.72	27.58	-	182.80	602.48
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	-	-	-	4.66	58.44	-	17.24	477.10
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	-	17.50	-	95.22	16.50	-	32.97	726.14
合计	-	17.50	-	103.60	115.77	-	245.12	2,126.34

(4) 2019年度:

单位: 万元

项目名称	研发人员 薪酬	材料费	测试化 验加工 费	燃料 动力 费	差旅费	会议 费	知识产 权事务 费	劳务费	专家 咨询 费	房屋租 金及服 务费	折旧费	其他 费用	合计
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	573.68	219.45	15.39	20.78	56.79	2.44	46.45	39.06	12.64	25.67	72.58	21.13	1,106.06
小型化上转换探测器研制	123.14	112.85	-	0.44	15.74	-	-	2.68	-	1.04	5.04	0.90	261.84
高速时间相位编码 QKD 系统	93.20	8.64	-	1.34	-	-	0.13	-	-	6.36	40.23	5.28	155.18

合计	790.02	340.93	15.39	22.56	72.53	2.44	46.58	41.75	12.64	33.08	117.85	27.31	1,523.08
----	--------	--------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	----------

(二) 各研发项目参与人数及计入该研发项目的薪酬期间

项目名称	参与人数	计入该研发项目的薪酬期间
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	123	2016年3月~2018年10月
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	74	2018年1月~2018年12月
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	22	2017年2月~至今
干线 QKD 系统三期	167	2016年3月~2017年12月
QKD 产品升级改造	153	2017年10月~2018年12月
基于上转换探测器的 QKD 系统开发	53	2015年4月~2018年1月
高速时间相位编码 QKD 系统	82	2016年12月~至今
高速皮秒脉冲光源技术攻关	9	2016年3月~2017年12月
高速时间相位编码 MDIQKD 系统项目	18	2018年3月~2019年1月
第二代 16 口全通型光量子交换机产品开发	16	2016年1月~2017年12月
小型化产品一期	64	2016年10月~2019年4月
量子密钥系列产品信息安全资质认证	37	2016年6月~ 2019年10月
基于真空态涨落的量子随机数发生器	17	2017年9月~至今
环境项目-QKDM-R-POL40X 产品开发	55	2016年4月~2017年12月
微纳卫星量子密钥分发接收终端原理样机	26	2018年4月~至今
光电前端 IC 研制	24	2017年3月~至今
应用测试平台项目	13	2018年3月~2019年4月
200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制	9	2017年11月~至今
硬件技术平台	18	2018年3月~2018年12月
软件&FPGA 技术平台	14	2018年3月~ 2019年7月
基于激光相位波动的量子随机数发生器产品升级维护	7	2018年11月~至今
生物荧光标记检测技术验证	10	2016年9月~2018年3月
量子通信网信道波长解决方案	5	2017年6月~2018年12月
第二代光量子交换机产品升级维护	3	2017年6月~2018年4月
量子教学科研仪器	3	2018年3月~2018年9月
Si APD 探测器主动淬灭原理验证项目	7	2017年3月~2018年1月
高速时间相位编码单发型量子密钥生成与管理终端	4	2017年12月~2018年7月
电信领域产品测试（一阶段）	10	2016年7月~2016年12月

QKD 数据处理算法定型及接口标准制定	8	2016 年 3 月~2018 年 10 月
GHz 探测器集成芯片	2	2016 年 8 月~2017 年 5 月
基于 LED 光源的 QKD 方案	1	2016 年 9 月~2017 年 3 月
量子保密通信网络前导光同步系统脆弱性分析	3	2016 年 8 月~2018 年 5 月
MDI QKD 偏振编解码原理样机	38	2016 年 5 月~2018 年 1 月
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	5	2015 年 8 月~2019 年 2 月
经典-量子波分复用产品开发	4	2016 年 3 月~2017 年 12 月
量子安全服务预研项目	9	2016 年 8 月~2017 年 12 月
量子通信业务支撑预研项目	10	2016 年 8 月~2017 年 12 月
量子网络管理系统（三期）	19	2018 年 1 月~2018 年 12 月
信道产品升级改造	8	2018 年 1 月~2018 年 12 月
通用教学产品升级定型	5	2016 年 3 月~2017 年 12 月
量子网络管理系统	9	2014 年 9 月~2016 年 3 月
量子安全服务平台项目二期开发	20	2018 年 1 月~2018 年 12 月
小型化终端平台预研	2	2016 年 3 月~2016 年 12 月
探测器性能自动化测量控制平台	5	2018 年 4 月~2019 年 1 月
教学与科研产品项目	3	2018 年 9 月~至今
量子随机数发生器产品化	3	2018 年 1 月~2018 年 12 月
量子网络管理系统（二期）	24	2017 年 1 月~2017 年 12 月
量子网络管理系统 1.2	21	2016 年 4 月~2016 年 12 月
量子密钥分发快速偏振反馈系统开发	2	2016 年 3 月~2016 年 12 月
量子软件开发	2	2016 年 3 月~2017 年 5 月
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究	11	2017 年 4 月~2018 年 12 月
面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	10	2017 年 7 月~2019 年 6 月
量子金融数据密码机研制	12	2017 年 2 月~2019 年 1 月
量子密钥管理机（KMT）六期	20	2016 年 6 月~至今
量子密钥管理服务系统（KMS）六期	9	2016 年 6 月~至今
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	15	2015 年 7 月~2017 年 12 月
上转换探测器升级改造	7	2017 年 12 月~至今
小型化上转换探测器研制	9	2018 年 5 月~至今
1950nm 光纤激光器产品研制	4	2016 年 12 月~2017 年 11 月
密钥路由中继控制系统研制	14	2015 年 1 月~2016 年 5 月
新一代 ACTA（类）KM 产品	16	2018 年 1 月~2019 年 1 月

KM 产品五期	3	2016 年 1 月~2016 月 6 月
预研项目一	24	2015 年 9 月~2016 年 12 月
预研项目二	23	2015 年 9 月~2016 年 12 月
涉密项目三	9	2016 年 5 月~2017 年 12 月
涉密项目四	5	2016 年 3 月~2016 年 6 月
涉密项目五	11	2016 年 6 月~2017 年 5 月
面向量子通信的片上光学子系统集成芯片	5	2018 年 8 月~至今
量子保密通信网络系统元器件研发	3	2017 年 5 月~2019 年 6 月
量子密钥管理平台开发及解决方案	4	2018 年 5 月~2018 年 12 月
量子保密通信金融行业应用研究	58	2015 年 2 月~2018 年 12 月
量子安全服务平台三期开发	17	2019 年 1 月~至今
量子安全移动模块商密认证	4	2019 年 1 月~至今
量子保密通信技术行业应用标准化试点	4	2019 年 1 月~至今
星地量子通信小型化接收望远镜原理样机	9	2019 年 1 月~至今
量子加密智能手环	9	2019 年 2 月~至今
量子安全数据库	5	2019 年 5 月~2019 年 11 月
QKD 产品升级改造二期	21	2019 年 6 月~至今
用于车载量子雷达的上转换探测器产品研制	17	2019 年 4 月~至今
涉密项目十一	12	2019 年 4 月~至今
QKD 产品密码模块功能开发	18	2019 年 12 月~至今
高速编解码安全方案设计和技术验证	7	2019 年 7 月~至今
天翼量子 UIM 卡研发	6	2019 年 11 月~至今

各研发项目研发人员通常由各技术领域专业人员组成，不同项目可能涉及同一技术领域，因此发行人存在员工同时参与多个研发项目的情况。发行人对研发人员按照项目进行考勤，对于同一员工薪酬支出按照各项目工时占比分摊至不同的项目中，薪酬划分准确。

(三) 各研发项目主要耗用的材料名称、数量、金额，实际领用的月份，相关材料从领用开始的流转过程及相关会计处理

项目名称	主要耗用的材料名称	主要耗用的材料数量(个、台、片等)	主要耗用的材料金额(万元)	主要耗用材料实际领用的月份
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用	PHA300 QKD 光电接收刀片、网络数据加密卡(国密)、40M 单激光器产品机箱、雪崩光电二极管、	2444	370.19	2016 年 5 月~2018 年 8 月

研究	保偏强度调制器等			
高速量子密钥生成终端 QKD-POL1250-S	雪崩光电二极管、FPGA、保偏相位调制器、单光子雪崩二极管、高速时间相位系统主控板等	332	65.27	2018年1月~2018年12月
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	PHA300 QKD 光电接收刀片、保偏相位调制器、雪崩光电二极管、恒温器组件等	66	298.86	2017年12月~2019年11月
干线 QKD 系统三期	雪崩光电二极管、C6748_DSP 软件程序、40M 单激光器产品机箱、DFB 激光器、调制器驱动等	558	107.65	2016年5月~2017年11月
QKD 产品升级改造	四通道超低温制冷盒模块、电控衰减及偏振补偿部件、40MT 型光电模块、交换模块	22	181.75	2018年6月~2018年12月
基于上转换探测器的 QKD 系统开发	40M 量子网关 AB 型、可编程器件、研祥 COME、COME 模块	22	37.65	2016年1月~2016年4月
高速时间相位编码 QKD 系统	保偏相位调制器、FPGA、大 GHZ 机箱箱体（不含电源）、调制器驱动器、2X2 保偏光纤分束器等	4102	156.97	2017年5月~2019年12月
高速皮秒脉冲光源技术攻关	FPGA 开发模块、全贝光纤、EASY_PHI16 槽机箱、30dB 暗态 MEMS 衰减器、偏振合束耦合器模块等	197	19.63	2016年12月~2017年8月
高速时间相位编码 MDIQKD 系统项目	保偏光纤移相器、保偏光环行器、KM 机箱、FPGA、八通道波分复用模块、多级半导体制冷器、核心板	88	9.73	2018年5月~2018年12月
第二代 16 口全通型光量子交换机产品开发	16 口全通型光开关模块、2X24	4	27.40	2016年11月~2017年7月
小型化产品一期	保偏相位调制器、保偏强度调制器、2X2 保偏光纤分束器、DDR4SDRAM、保偏光环行器等	131	14.08	2017年9月~2018年2月
量子密钥系列产品信息安全资质认证	光纤模块、多模光纤跳线	20	0.68	2018年3月
基于真空态涨落的量子随机数发生器	MXT2003 裸芯片、超低损耗 MEMS 衰减器、2X2 保偏光纤分束器、DFB 激光器等	148	12.25	2017年11月~2018年4月
环境项目 -QKDM-R-POL40X 产品开发	COMR 模块、DFB 激光器、44 所集成 APD、40M 初级加固终端 A 机箱、FPGA 等	10892	45.74	2016年7月~2017年2月
微纳卫星量子密钥分发接收终端原理样机	大 GHZ 机箱箱体（不含电源）、FPGA、微纳卫星主控板、大 GHz 机箱交流电源模块	27	9.31	2018年10月

光电前端 IC 研制	雪崩光电二极管、低温制冷机、DFB 激光器	24	31.34	2017 年 8 月~ 2018 年 4 月
应用测试平台项目	国盾安全手机、量子安全 TF 卡	120	20.45	2018 年 4 月
200km 远距离 QKD 核心技术攻关与关键器件研制	保偏相位调制器、PCB、数模转换器、FPGA 开发板、接收方 QKD-1250M-S-RX-APD 模块等	8306	125.91	2018 年 9~ 2019 年 12 月
硬件技术平台	高速运放、8 通道 DAC、FPGA	8	0.08	2018 年 5 月
软件&FPGA 技术平台	无	无	无	无
基于激光相位波动的量子随机数发生器产品升级维护	量子随机数发生器产品、QRNG~ARMCOPCB、环行偏振分束器	30	19.73	2018 年 12 月
生物荧光标记检测技术验证	520nm 光纤耦合 LD、685nm 光纤耦合 LD、光纤准直器、光纤准直器	6	1.98	2016 年 12 月~ 2017 年 1 月
量子通信网信道波长解决方案	40M~KS 刀片、40M~TM 刀片、电动偏振控制器结构件、压电陶瓷、环形偏振分束器等	106	5.04	2018 年 1 月~ 2018 年 9 月
第二代光量子交换机产品升级维护	2*24 矩阵型光开关、2x24 光量子交换机机箱、启扬 AM335X 核心板~V2.4	20	7.64	2017 年 12 月
量子教学科研仪器	775nmFP 激光器、PPKTP 晶体底座	4	2.88	2018 年 7 月~ 2018 年 8 月
Si APD 探测器主动淬灭原理验证项目	雪崩光电二极管、硅探测器腔体、SiAPD 管座 FPC 制版	40	0.28	2017 年 11 月~ 2018 年 1 月
高速时间相位编码单发型量子密钥生成与管理终端	无	无	无	无
电信领域产品测试（一阶段）	无	无	无	无
QKD 数据处理算法定型及接口标准制定	无	无	无	无
GHz 探测器集成芯片	绕线电感	200	0.01	2017 年 5 月
基于 LED 光源的 QKD 方案	无	无	无	无
量子保密通信网络前导光同步系统脆弱性分析	无	无	无	无
MDI QKD 偏振编解码原理样机	NI 6124 数据采集卡开发套件、低速相位调制器、保偏相位调制器、保偏强度调制器、2X2 保偏光纤分束器	33	28.26	2017 年 4 月~ 2017 年 12 月
基于量子密钥技术	量子密钥生成与管理终端 A/量	5	53.16	2018 年 10 月

的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用	子密钥生成终端 B			
经典-量子波分复用产品开发	无	无	无	无
量子安全服务预研项目	无	无	无	无
量子通信业务支撑预研项目	无	无	无	无
量子网络管理系统(三期)	无	无	无	无
信道产品升级改造	无	无	无	无
通用教学产品升级定型	无	无	无	无
量子网络管理系统	无	无	无	无
量子安全服务平台项目二期开发	无	无	无	无
小型化终端平台预研	无	无	无	无
探测器性能自动化测量控制平台	皮秒激光器主板、模数转换器、调制器驱动器、射频座、PS_LASER_LEDV1.0_PCB、EASY_PHI_PSLASER_V2.0 刀片挡板	241	1.19	2018 年 8 月
教学与科研产品项目	无	无	无	无
量子随机数发生器产品化	无	无	无	无
量子网络管理系统(二期)	无	无	无	无
量子网络管理系统 1.2	无	无	无	无
量子密钥分发快速偏振反馈系统开发	无	无	无	无
量子软件开发	无	无	无	无
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究	量子密钥生成终端 B 模块、量子密钥生成终端 A 模块、直流变交流逆变器、交流变直流电源、六类非屏蔽跳线、40M~B 机箱模块构成组件、快偏 QKD 系统光源模块、40M~探测器模块、4U16 槽国盾量子并行光电检测平台、机箱模块、40M~KG~MC 板模块	337	80.96	2017 年 6 月和 2018 年 12 月

面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究	手持式光源、手持式光功率计、高速脉冲驱动组件、基于真空态涨落的量子随机数发生器 COB 器件、基于真空态涨落的量子随机数发生器蝶型封装器件、VPN 设备、万兆 SFP+光模块、通用计数器	129	255.51	2017年6月~2019年5月
量子金融数据密码机研制	PCI 密码卡、高速 D 触发器、数据处理模块、数据密码机机箱、波分复用环形器模块等	223	58.22	2018年5月~12月
量子密钥管理机 (KMT) 六期	COME 模块、PCIE 加密卡、40M 单激光器产品机箱、研祥 COME、干线 KM 交流电源模组等	27	15.09	2016年12月~2017年5月
量子密钥管理服务系统 (KMS) 六期	PCIE 加密卡、USB Key	8	1.67	2017年1月~5月
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制	TR250ps 硅探测器、4 通道 SPCM 组件、掺镁 LN 晶元、雪崩光电二极管、1341nm 体布拉格光栅等	44	50.98	2016年7月~2017年9月
上转换探测器升级改造	蝶形种子源、硅雪崩光电二极管组件、8W793 泵浦+TEC+驱动、合束器、4W793 泵浦+TEC+驱动等	33	19.45	2017年12月~2018年11月
小型化上转换探测器研制	硅雪崩光电二极管组件、2um 激光器模块、2um 模块、电可调光衰减器、PCB 板等	48	27.22	2018年8月~10月
1950nm 光纤激光器产品研制	蝶形种子源、增益光纤、8W793 泵浦+TEC+驱动、小型化激光器模块、4W793 泵浦+TEC+驱动等	65	41.09	2017年4月~11月
密钥路由中继控制系统研制	无	无	无	无
新一代 ACTA (类) KM 产品	无	无	无	无
KM 产品五期	无	无	无	无
预研项目二	涉密	无	无	无
预研项目一	涉密	无	无	无
涉密项目三	涉密	39	27.68	2016年7月~2016年10月
涉密项目四	涉密	3	3.71	2016年3月~2016年5月
涉密项目五	涉密	44	17.19	2016年7月~2017年4月
面向量子通信的片上光学子系统集成芯片	无	无	无	无

量子保密通信网络系统元器件研发	直流稳压电源、防静电电焊台、九针串口线、万用表、手持光功率计	36	4.10	2018年12月
量子密钥管理平台开发及解决方案	服务器、华为统一通信网关、交流电源模块、光纤模块	13	4.49	2018年5月~2018年12月
量子保密通信金融行业应用研究	雪崩光电二极管、FPGA、密码处理模块、1950 泵浦激光器、交换板、通讯模块、接口板、PPLN 波导、矩阵型光开关、主板、DFB 激光器、研祥 COME、模数转换器、40M 单激光器产品机箱、4X8 矩阵型光开关	1653	291.65	2015年6月~2018年5月
QKD 产品密码模块功能开发	无	无	无	无
高速编解码安全方案设计和验证	复位芯片、多层板、H3C SFP、PCB 制板等	26	0.32	2019年11月
天翼量子 UIM 卡研发	无	无	无	无

项目实施过程中，研发人员根据实际需求，在 ERP 系统提交《领料申请单》，并导出物料明细作为 OA 系统提交《科大国盾量子-材料领用申请流程 V1.1》的附件。在提交 OA 领料申请时，OA 系统自动控制必选择对应研发项目，流程经其所在的部门领导、项目经理审核，财务审核 ERP《领料申请单》与 OA 申请是否一致。仓管通过下推《领料申请单》生成《材料出库单》（同一份领料申请单可分批制出库单）。出库单由研发项目组领料人、仓管员共同签字确认后办理领料出库，仓管员将“出库单”财务联提交财务部。

每月末，财务部会计根据 ERP 系统各研发项目的材料出库单，核算并归集各项目研发材料成本。材料领用时，具体会计处理为“借：研发支出-项目（费用化或资本化）贷：存货-原材料等”。资产负债表日，费用化项目研发支出结转至研发费用；资本化项目研发支出结转至开发支出。

研发支出领用材料绝大部分最终在各研发项目中使用及损耗，相关材料费用报表列报开发支出或管理费用；少量研发形成的产品会形成销售；2016 年度、2017 年度、2018 年度、2019 年度形成销售的研发材料收入分别 0、76.75 万元、82.61 万元、703 万元；实现销售时，按实现的销售收入金额冲减相关研发支出成本。

（四）2017 年和 2018 年发生的设备费和测试化验加工费的具体内容及 2016 年发生金额很小或未发生的原因

报告期内，研发投入中设备费和测试化验加工费具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
设备费	219.84	415.01	9.79	-
测试化验加工费	174.79	450.63	140.87	7.45

设备费及测试化验加工费发生跟项目相关，设备费主要为购置的项目专用设备费。测试化验加工费主要为部分项目需进行测试等活动，因技术领域不同或自行采购相关设备软件不经济，公司委托外部第三方机构完成而发生的费用。设备费用和测试化验加工费各项目需求不同，发生具有偶发性，年度之间不具有可比性。

1、设备费具体情况

2017年、2018年、**2019年**发生的设备费主要系公司子公司北京国盾承担政府科研项目需要购置的专用设备。2016年公司研发项目没有相关专用设备的需求，无发生额。

2、测试化验加工费具体情况

2017年度测试化验加工费主要为“电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究项目”、“光电前端IC研制项目”部分测试委托第三方完成。2018年度测试化验加工费主要原因为“高速皮秒脉冲光源技术攻关项目”、“基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中应用项目”、“面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究”等部分测试工作委托第三方完成。**2019年度测试化验加工费主要为“面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究”、“量子安全服务平台三期开发”等项目部分测试工作委托第三方完成。**2016年各研发项目需委外的测试化验加工需求少，相应发生较少。

三、请保荐机构及申报会计师核查以下事项并发表意见：（1）是否存在员工同时参与多个研发项目的情况，若存在，如何划分同一员工薪酬支出至不同的项目中，划分是否准确；（2）核查研发支出材料费用相关的领用记录、材料的实物流转过程、相关会计处理、最终去向及最终在报表中的反映情况；（3）设备费和测试化验加工费具体内容以及与对应项目是否直接相关

（一）是否存在员工同时参与多个研发项目的情况，若存在，如何划分同一员工薪酬支出至不同的项目中，划分是否准确

各研发项目研发人员通常由各技术领域专业人员组成，不同项目可能涉及同一技术领域，因此发行人存在员工同时参与多个研发项目的情况。发行人对研发人员按照项目进行考勤，对于同一员工薪酬支出按照各项目工时占比分摊至不同的项目中，薪酬划分准确。

（二）核查研发支出材料费用相关的领用记录、材料的实物流转过程、相关会计处理、最终去向及最终在报表中的反映情况

项目实施过程中，研发人员根据实际需求，在ERP系统提交《领料申请单》，并导出物料明细作为OA系统提交《科大国盾量子-材料领用申请流程V1.1》的附件。在提交OA领料申请时，OA系统自动控制必选择对应研发项目，流程经其所在的部门领导、项目经理审核，财务审核ERP《领料申请单》与OA申请是否一致。仓管通过下推《领料申请单》生成《材料出库单》（同一份领料申请单可分批制出库单）。出库单由研发项目组领料人、仓管员共同签字确认后办理领料出库，仓管员将“出库单”财务联提交财务部。

每月末，财务部会计根据ERP系统各研发项目的材料出库单，核算并归集各项目研发材料成本。材料领用时，具体会计处理为“借：研发支出-项目（费用化或资本化） 贷：存货-原材料等”。资产负债表日，费用化项目研发支出结转至研发费用；资本化项目研发支出结转至开发支出。

研发支出领用材料绝大部分最终在各研发项目中使用及损耗，相关材料费用报表列报开发支出或管理费用；少量研发形成的产品会形成销售；2016年度、2017年度、2018年度形成销售的研发材料成本分别0、76.75万元、82.61万元；实现销售时，公司按销售收入金额冲减相关研发支出成本。

（三）设备费和测试化验加工费具体内容以及与对应项目是否直接相关

报告期内，研发投入中设备费和测试化验加工费具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
设备费	219.84	415.01	9.79	-
测试化验加工费	174.79	450.63	140.87	7.45

设备费及测试化验加工费发生跟项目相关，设备费主要为购置的项目专用设备费。测试化验加工费主要为部分项目需进行测试等活动，因技术领域不同或自行采购相关设备软件不经济，公司委托外部第三方机构完成而发生的费用。设备

费用和测试化验加工费各项目需求不同，发生具有偶发性，年度之间不具有可比性。

1、设备费具体情况

2017年、2018年、**2019年**发生的设备费主要系公司子公司北京国盾承担政府科研项目需要购置的专用设备。2016年公司研发项目没有相关专用设备的需求，无发生额。

2、测试化验加工费具体情况

2017年度测试化验加工费主要为“电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究项目”、“光电前端IC研制项目”部分测试委托第三方完成。2018年度测试化验加工费主要因为“高速皮秒脉冲光源技术攻关项目”、“基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中应用项目”、“面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究”等部分测试工作委托第三方完成。**2019年度测试化验加工费主要为“面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究”、“量子安全服务平台三期开发”等项目部分测试工作委托第三方完成。**2016年各研发项目需委外的测试化验加工需求少，相应发生较少。

设备费和测试化验加工费与研发项目直接相关。

（四）保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：获取公司与研发支出相关的会计政策和内控制度；对研发活动相关研发人员及财务人员进行访谈，了解公司研发内控流程；检查公司报告期内资本化项目立项报告及评审意见、可行性研究报告、研发进度相关资料、里程碑节点评审报告、项目结项报告等重要项目节点文件；检查公司报告期内的研发支出的相关明细账户及凭证资料；复核公司的研发投入归集项目及费用明细，复核相关数据来源及计算合规性，检查公司与研发项目的跟踪管理系统，复核研发支出审批程序。复核设备费和测试化验加工费列支的准确性和真实性；对研发活动相关内控流程实施穿行测试，并对影响研发投入归集与列支的关键内部控制点实施控制测试；检查研发人员同时参与多个研发项目的情况；查看研发人员项目工时，复核研发人员薪酬计提分配表；检查研发支出材料费用相关的领用记录、跟踪材料的实物流转过程、查看并复核相关会计处理等必要程序。

经核查，保荐机构和申报会计师认为：发行人存在员工同时参与多个研发项目的情况，员工同时参与多个研发项目时，人员工资按照各项目工时比例分配至不同的项目中，划分正确。研发支出材料费用相关的领用记录、材料的实物流转过程符合公司业务实际，相关会计处理准确；材料最终去向未见异常，最终在报表中的列示准确。设备费和测试化验加工费与对应项目直接相关。

45. 报告期各期，发行人研发费用加计扣除抵减应纳税所得额分别为 149.09 万元、480.99 万元、714.61 万元；报告期各期披露的研发支出金额分别为 5,318.03 万元、7,344.37 万元、9,620.94 万元。

请保荐机构及申报会计师核查报告期各期申报税务部门的研发支出构成明细以及税务部门审核认定的研发支出构成明细与本次申报研发支出明细的差异情况，若差异较大的，请进一步核查差异原因并就发行人研发支出日常核算是否合规，相关内控是否存在缺陷发表明确意见。

答复：

一、报告期各期申报税务部门的研发支出构成明细以及税务部门审核认定的研发支出构成明细与本次申报研发支出明细的差异情况

各年度，公司向税务部门申报研发支出明细，是根据《财政部、税务总局、科技部关于提高研究开发费用税前加计扣除比例的通知》（财税[2018]99号）、《财政部、国家税务总局、科技部关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税[2015]119号）、《国家税务总局关于企业研究开发费用税前加计扣除政策有关问题的公告》（税务总局公告 2015 年第 97 号）及《国家税务总局关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）等文件规定编制。税务部门审核确认金额与本公司向税务部门申报的研发支出明细一致，无差异。

公司本次申报报表中列式的研发费用金额，是根据《企业会计准则》、《财政部关于企业加强研发费用财务管理的若干意见》（财企[2007]194号）和公司研发项目的实际情况的判断，对研发过程中发生的各项费用按照研发项目进行归集核算。公司本次申报研发支出明细与税务部门审核认定金额依据基础不同，因此会存在差异。

截止本回复出具日，尚未完成 2019 年度所得税汇算清缴，下文主要分析 2016

年至 2018 年相关情况。2016 年至 2018 年，本次申报研发支出明细与税务部门审核认定金额差异情况如下：

单位：万元

项目	2018 年度			2017 年度			2016 年度		
	本次申报表	税务审核	差异金额	本次申报表	税务审核	差异金额	本次申报表	税务审核	差异金额
职工薪酬	5,178.01	4,015.53	1,162.48	5,028.38	4,274.75	753.63	3,392.79	2,267.90	1,124.89
材料费	1,823.50	853.85	969.65	989.85	684.21	305.64	1,139.13	514.01	625.12
房屋租金及服务	352.43	44.91	307.52	35.69	5.04	30.65	27.85	-	27.85
差旅费	307.06	159.52	147.54	276.88	155.35	121.53	229.86	118.84	111.02
折旧费	474.45	382.00	92.45	255.98	216.51	39.47	172.87	138.05	34.82
知识产权事务费	123.36	35.31	88.05	39.4	21.52	17.88	8.26	0.45	7.81
测试化验加工费	450.63	387.58	63.05	140.87	19.93	120.94	7.45	2.51	4.94
专家咨询费	37.28	6.37	30.91	13.13	6.30	6.83	0.74	-	0.74
燃料动力费	62.18	31.49	30.69	26.42	20.53	5.89	27.45	0.06	27.39
劳务费	22.45	4.7	17.75	21.38	11.65	9.73	53.22	13.11	40.11
设备费	415.01	408.62	6.39	9.79	-	9.79	-	-	-
会议费	4.30	0.10	4.20	27.56	16.85	10.71	8.45	6.75	1.70
国际合作与交流费	-	-	-	10.09	-	10.09	6.50	4.70	1.80
其他费用	370.28	101.76	268.52	468.94	385.23	83.71	243.47	71.11	172.36
合计	9,620.94	6,431.73	3,189.21	7,344.36	5,817.87	1,526.49	5,318.03	3,137.49	2,180.54

上表中，税务机关对公司研发费用的审核认定金额小于公司申报报表中研发费用金额的主要原因为在各年度申报可加计扣除的研发费用时，公司根据税法相关规定进行了调减；主要差异项目体现在职工薪酬、材料费、房屋租金及服务及差旅费。具体情况如下：

1、职工薪酬

单位：万元

序号	差异原因	2018 年度	2017 年度	2016 年度
1	升级改造项目，未加计扣除	209.71	362.19	205.47
2	不征税收入支出形成，未加计扣除	864.24	391.44	800.64

3	研发项目终止，未加计扣除	49.93	-	-
4	子公司未申报加计扣除	31.39	-	43.28
5	涉密项目，未加计扣除	7.21	-	-
6	其他不属于研发费用加计扣除范围的部分	-	-	75.50
合计		1,162.48	753.63	1,124.89

2、材料费

单位：万元

序号	差异原因	2018 年度	2017 年度	2016 年度
1	升级改造项目，未加计扣除	9.55	68.98	97.58
2	不征税收入支出形成，未加计扣除	1,171.40	236.66	527.54
3	内部购销影响	-211.30	-	-
合计		969.65	305.64	625.12

3、房屋租金及服务费

单位：万元

序号	差异原因	2018 年度	2017 年度	2016 年度
1	升级改造项目，未加计扣除	4.47	-	-
2	不征税收入支出形成，未加计扣除	194.4	6.93	-
3	其他不属于研发费用加计扣除范围的部分	108.65	23.72	27.85
合计		307.52	30.65	27.85

4、差旅费

单位：万元

序号	差异原因	2018 年度	2017 年度	2016 年度
1	升级改造项目，未加计扣除	4.05	13.77	29.47
2	不征税收入支出形成，未加计扣除	108.39	59.02	23.80
3	研发项目终止，未加计扣除	1.64	-	-
4	子公司未申报加计扣除	2.31	-	14.86
5	其他不属于研发费用加计扣除范围的部分	31.15	48.74	42.89
合计		147.54	121.53	111.02

5、其他费用

其他费用主要为低值易耗品、培训费、通讯费、办公费、运杂费、管理费等费用，申报期内因部分费用不属于财税[2015]年119号和国家税务总局公告2017年第40号规定的研发费用加计扣除范围，未予加计扣除。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：获取公司与研发支出相关的会计政策和内部控制制度；检查公司报告期内的研发支出的相关明细账户及凭证资料；复核公司经税务事务所专项审核的研发加计扣除专项报告；复核报告期各期申报税务部门的研发支出构成明细以及税务部门审核认定的研发支出构成明细，与公司账面的研发支出明细进行对比分析。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：申报期内税务部门审核认定的研发支出构成明细与本次申报研发支出明细之间存在差异，为税法规定和会计相关法规规定不同所致，发行人研发支出日常核算合规，相关内部控制不存在缺陷。

46. 招股说明书中未披露营业外支出相关内容，请发行人补充披露营业外支出具体内容。

答复：

2016至2019年度，营业外支出金额分别为0元、12.03万元、6.67万元和11.75万元，金额较小。具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
非流动资产报废损失	-	-	7.24	-
对外捐赠	10.00	-	3.00	-
罚款支出	1.00			
其他	0.75	6.67	1.79	-
合计	11.75	6.67	12.03	-

非流动资产报废损失为北京国盾网站报废损失。对外捐赠为安徽国盾和科大国盾对外公益捐赠。

2019年罚款支出为上海国盾因注册地址与经营地址不一致而受到上海市浦东新区市场监督管理局的罚款。2018年及2019年其他为材料报废损失；2017年其他为山东量科税收滞纳金，根据济南市高新技术产业开发区国家税务局出具的涉税证明，山东量科已按规定补缴了相应税款，并交纳滞纳金，未受行政处罚。

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（五）利润表其他项目分析”中补充披露。

47. 报告期各期末，发行人现金及现金等价物余额分别为 27,095.92 万元、

30,641.07万元、32,697.02万元,占各期末流动资产比重分别为32.87%、36.43%、37.65%。公司本次募集资金对于资本性支出金额合计为27,386.76万元(扣除了铺底流动资金)。

请发行人披露:(1)自有资金未来使用的具体安排;(2)募投项目拟实施的时间及资金安排;(3)除了本次募投项目以外,是否有其他大额资本性支出计划,若有,请说明预计支出的具体情况。

答复:

一、自有资金未来使用的具体安排

根据公司经营计划、发展规划和资金需求,公司自有资金的未来使用安排包括以下几个方面:

(一)量子科技园建设项目

该项目在总部所在地合肥投资兴建生产及科研基地,计划投资2.30亿元,截至2019年末累计固定资产投资1,807.48万元,购置土地款1,276.62万元并已办理权属证书,未来尚需投入约19,915.90万元。

(二)研发投入

2016年至2019年度,公司研发投入总额分别为5,318.03万元、7,344.36万元和9,620.95万元和7,593.93万元,研发投入占营业收入比例分别为23.41%、25.89%、36.35%和29.45%。为保证产品和技术竞争力,公司在以后年度将持续较高的研发投入。

(三)山东信息通信技术创新科研基地项目

子公司山东量科参与联合建设“山东信息通信技术创新科研基地项目”。根据山东量科与山东火炬信息通信技术创新科研基地建设有限公司签订的《参加联建框架协议书》,山东量科预计需支付3,750万元,项目建成后将按照约定分割产权。截至2019年末,山东量科已累计投入3,131.25万元,预计尚需投入618.75万元。

(四)其他投入

为保证公司稳定运营,公司也需要一定的日常经营资金和安全资金储备。

二、募投项目拟实施的时间及资金安排

公司募集资金投资项目将在本次发行完成后启动实施。

（一）量子通信网络设备项目

本项目总投资为 25,674.17 万元，其中：建设投资 22,697.70 万元，铺底流动资金 2,976.47 万元，项目投资的具体情况如下：

序号	工程和费用名称	金额（万元）
一	建设投资	22,697.70
1	工程费用	17,761.19
1.1	建筑工程费	5,741.29
1.2	设备购置费	9,109.00
1.3	安装工程费	910.90
1.4	软件购置费	2,000.00
2	工程建设其他费用	4,275.41
3	预备费	661.10
二	建设期利息	-
三	铺底流动资金	2,976.47
四	总投资	25,674.17

其中，建筑工程费 5,741.29 万元，包含厂房建筑工程费 4,021.92 万元（建筑面积 8,379m²）和洁净室工程费 1,719.37 万元；设备购置费 9,109.00 万元；工程建设其他费用包含产品试制费用 3,147.00 万元、研发人员工资 500.00 万元以及建设管理费、勘探设计费等其他费用 628.41 万元。

（二）研发中心建设项目

本项目总投资为 4,689.06 万元，项目投资的具体情况如下：

序号	工程和费用名称	金额（万元）
一	建设投资	4,689.06
1	工程费用	4,597.12
1.1	建筑工程费	1,590.00
1.2	设备购置费	2,912.00
1.3	安装工程费	95.12
2	工程建设其他费用	-
3	预备费	91.94
二	建设期利息	-
三	铺底流动资金	-

四	总投资	4,689.06
---	-----	----------

其中，建筑工程费 1,590 万元包含综合建设单价 3,200 元/m²、建筑面积 4,000m²的主体工程费 1,280.00 万元和洁净室工程费 310 万元。

三、除了本次募投项目以外，是否有其他大额资本性支出计划，若有，请说明预计支出的具体情况

除本次募投项目以外，公司未来可预见的重大资本性支出主要为“量子科技园建设项目”和“山东信息通信技术创新科研基地项目”，参见本题“一、自有资金未来使用的具体安排”的答复内容。

四、补充披露情况

1、“自有资金未来使用的具体安排”相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（二）流动资产分析”之“1、货币资金”中补充披露。

2、“募投项目拟实施的时间及资金安排”相关内容发行人已在招股说明书“第九节 募集资金运用与未来发展规划”之“二、募集资金投资方向和使用安排”中补充披露。

48. 发行人各期末应收账款余额分别为 21,844.72 万元、29,281.48 万元、32,559.97 万元。

请发行人说明：（1）对报告期各期末应收账款余额前五大客户的信用期授信情况、销售合同对收款约定情况、期后回款情况；（2）应收账款各季度的余额情况，并与各季度实现销售对比，结合对主要客户的信用期分析并披露公司应收账款与各期营业收入是否匹配。

请保荐机构及申报会计师核查应收账款逾期情况，并就坏账计提是否充足发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）对报告期各期末应收账款余额前五大客户的信用期授信情况、销售合同对收款约定情况、期后回款情况；（2）应收账款各季度的余额情况，并与各季度实现销售对比，结合对主要客户的信用期分析并披露公司应收账款与各期营业收入是否匹配

（一）报告期各期末应收账款余额前五大客户的信用期授信情况、销售合

同对收款约定情况、期后回款情况

报告期内，公司与客户签订的合同通常约定具体收款时点，对于收款时点以前期间，视同为公司给予客户的信用期；对于超出收款时点尚未回款，公司视同逾期。因各项目背景不同，合同约定的具体收款时点及收款比例会有所不同。

报告期各期末，应收账款余额前五大客户的各主要合同收款时点、收款约定情况及期后回款情况如下：

单位：万元

序号	单位名称	2019.12.31		
		合同对收款的约定	合同项下 应收账款 余额	截至 2020.2.10 回款金额
1	神州数码 系统集成 服务有限 公司	合同签订乙方完成交货并收到对应金额的增值税专用发票后 30 个工作日内支付 30%；产品到货验收完成满 9 个月并收到对应金额的增值税专用发票后 30 个工作日内支付 60%；保修期满且收到对应金额的增值税专用发票后 30 个工作日内支付剩余 10%	10,127.34	3.59
		合同签订乙方完成交货后 30 个工作日内支付 30%；产品到货验收完成满 6 个月后 30 个工作日内支付 30%；产品到货验收完成满 9 个月后 30 个工作日内支付 35%；保修期满后 30 个工作日内支付剩余 5%	2,197.15	
		合同签订并完成交货后 15 个工作日支付 20%；货物验收合格后 15 个工作日支付 40%，运行满 5 个月后 15 个工作日支付 40%	636.31	
		合同签订并完成交货后 30 个工作日支付 25%；货物验收合格后 30 个工作日支付 60%，货物验收合格一年后 30 个工作日支付 10%，剩余于质保期结束 30 个工作日支付	304.55	
		合同签订 15 天内付第一期合同款（44%）；设备及系统安装部署、联调完成，经甲方组织的初步验收合格后 15 个工作日内支付第二期合同款（30%）；设备及系统安装部署、联调完成，经甲方组织的技术验收合格后支付第三期合同款（21%），剩余待质保期后支付	168.36	
		其他合同情况	75.84	
		质保金	2,457.03	
		小计	15,966.58	
2	宿州市发展和改革委员会（物价局）	中标供应商完成每年的供应内容，提供相应的服务，采购人对每年的供应内容自行或组织第三方验收，每年验收通过后 30 个工作日内向中标供应商支付本合同总款的三分之一款项	1,231.94	-
3	北京中创	合同签订 7 日内预付 20%；产品到货验收合格后 7 日内支	981.00	-

	为量子通信技术有限公司	付 30%; 产品安装合格后 7 日内支付 40%; 产品验收后 6 个月内支付剩余 10%		
		质保金	56.50	
		其他合同情况	25.00	-
		小计	1,062.50	-
4	陕西国光科华信息科技有限公司	合同生效后 5 个工作日内付 30%; 安装、调试完毕验收合格后 5 个工作日内付 60%; 货物验收合格正常运转半年后 5 个工作日内付 10%	987.74	-
5	国科量子通信网络有限公司	产品验收通过并收到相关文件后 30 天内支付 50%, 产品部署调整完成试运行 120 天无故障并收到相关文件后支付 45%, 剩余 5% 作为产品的质量保证金, 在质保期届满之日起 30 个工作日后支付	453.54	4.78
		合同签订后 30 个工作日内支付 30%; 产品完成现场验收并提供相关技术文件后 30 个工作日内支付 65%; 保修期满后 30 个工作日内支付剩余 5%	267.40	
		其他合同情况	162.37	
		质保金	91.23	
		小计	974.54	
合计			20,223.30	8.37

(续上表)

序号	单位名称	2018.12.31		
		合同对收款的约定	合同项下应收账款余额	截至 2020.2.10 回款金额
1	神州数码系统集成服务有限公司	合同签订乙方完成交货并收到对应金额的增值税专用发票后 30 个工作日内支付 30%; 产品到货验收完成满 9 个月并收到对应金额的增值税专用发票后 30 个工作日内支付 60%; 保修期满且收到对应金额的增值税专用发票后 30 个工作日内支付剩余 10%	10,513.04	16,993.76
		合同签订并完成交货后 30 个工作日支付 5%; 货物安装合格后 30 个工作日支付 45%, 货物联调合格后 30 个工作日支付 45%, 剩余于质保期结束 15 个工作日支付	4,373.36	
		合同签订并完成交货后 15 个工作日支付 20%; 货物验收合格后 15 个工作日支付 40%, 运行满 5 个月后 15 个工作日支付 40%。	636.31	
		合同签订并完成交货后 30 个工作日支付 25%; 货物验收合格后 30 个工作日支付 60%, 货物验收合格一年后 30 个工作日支付 10%, 剩余于质保期结束 30 个工作日支付	304.55	
		合同签订 15 天内付第一期合同款 (44%); 设备及系统安	227.44	

		装部署、联调完成，经甲方组织的初步验收合格后 15 个工作日内支付第二期合同款 (30%)；设备及系统安装部署、联调完成，经甲方组织的技术验收合格后支付第三期合同款 (21%)，剩余待质保期后支付		
		其他合同情况	238.46	
		质保金	700.60	
		小计	16,993.76	
2	武汉光谷 航天三江 激光产业 技术研 究院有 限公 司	到货验收并提供合同全额发票后 5 个工作日内支付 20% 的货款，其余货款根据甲方的回款金额同比例支付给乙方	2,512.02	2,028.97
		质保金	249.36	
		小计	2,761.38	
3	国家信息 通信国际 创新园管 理委员会	合同签订后预付 30%；双方验收合格后支付 65%，剩余 5% 作为质保金，自验收合格之日起质保期满后无质量问题一次性无息付清质保金	2,084.60	1,935.60
4	北京中创 为量子通 信技术有 限公司	合同签订 7 日内预付 20%；产品到货验收合格后 7 日内支付 30%；产品安装合格后 7 日内支付 40%；产品验收后 6 个月内支付剩余 10%	1,381.00	908.50
		货物投运后 30 日内支付 90%；设备质保期内满 1 年后支付剩余 10%	565.00	
		其他合同情况	25.00	
		小计	1,971.00	
5	陕西国光 科华信息 科技有限 公司	合同生效后 5 个工作日内付 30%；安装、调试完毕验收合格后 5 个工作日内付 60%；货物验收合格正常运转半年后 5 个工作日内付 10%	1,497.17	509.43
合计			25,307.92	22,376.26

(续上表)

序号	单位名称	2017.12.31		
		合同对收款的约定	合同对应的应收账款余额	截至 2020.2.10 期后回款金额
1	神州数码系 系统集成服 务有限公司	合同签订并完成交货后 30 个工作日支付 5%；货物安装合格后 30 个工作日支付 45%，货物联调合格后 30 个工作日支付 45%，剩余于质保期结束 15 个工作日支付	3,622.72	8,340.72
		合同签订并完成交货后 30 个工作日支付 25%；货物验收合格后 30 个工作日支付 60%，货物验收合格一年后 30 个工作日支付 10%，剩余于质保期结束 30 个工作日支付	2,030.30	

序号	单位名称	2017.12.31		
		合同对收款的约定	合同对应的应收账款余额	截至2020.2.10期后回款金额
		交付并经过加电测试验收后 30 日支付 25%；验收合格后 60 日支付 60%；验收合格后 240 日支付 10%，剩余 5%于质保期结束后 15 日支付	808.41	
		合同签订并完成交货后 15 个工作日支付 20%；货物验收合格后 15 个工作日支付 40%，运行满 5 个月后 15 个工作日支付 40%	795.39	
		合同签订后 10 个工作日内预付 30%；货物交付并通过技术验收后再支付 30%；完成场内部署且通过系统验收后，再支付 35%；完成所有测试后，支付剩余 5%	286.67	
		其他合同情况	173.70	
		质保金	623.53	
		小计	8,340.72	
		2	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	
合同签订 5 个工作日内，预付 5%；验收合格后 5 个工作日内支付 55%；设备稳定运行 6 个月后支付 30%；剩余作为质保金在保修期满后支付	2,359.38			
质保金	1.00			
小计	7,827.33			
3	北京中创为量子通信技术有限公司	合同签订 7 日内预付 20%；产品到货验收合格后 7 日内支付 30%；产品安装合格后 7 日内支付 40%；产品验收后 6 个月内支付剩余 10%	2,381.00	1,916.50
		货物投运后 30 日内支付 90%；设备质保期内满 1 年后支付剩余 10%	565.00	
		其他合同情况	25.00	
		小计	2,971.00	
4	安徽继远软件有限公司	合同签订生效后并收到卖方全额发票后支付合同款的 10%，设备到货且收到签字确认的设备签收单后支付合同款的 40%，设备安全试运行满 3 个月后支付合同款的 40%，质保期满 1 年后支付合同款的 10%	2,443.00	2,348.55
5	国科量子通信网络有限公司	产品验收通过并收到相关文件后 30 天内支付 50%，产品部署调整完成试运行 120 天无故障并收到相关文件后支付 45%，剩余 5%作为产品的质量保证金，在质保期届满之日起 30 个工作日后支付	1,562.59	2,131.83
		到货提交《设备到货验收单》经甲方验收确认并收到等额的增值税专用发票后支付 200 万元；乙方配合甲方完成设	409.30	

序号	单位名称	2017. 12. 31		
		合同对收款的约定	合同对应的应收账款余额	截至2020. 2. 10期后回款金额
		备验收并签署验收文件, 甲方在收到乙方开具等额的增值税专用发票后支付 150 万元; 甲方通过其业主对于项目的验收测试后, 甲方凭乙方开具的等额增值税专用发票后支付 59.3 万元		
		其他合同情况	159.94	
		小计	2,131.83	
合 计			23,713.88	21,832.52

(续上表)

序号	单位名称	2016. 12. 31		
		合同对收款的约定	合同项下应收账款余额	截至2020. 2. 10回款金额
1	神州数码系统集成服务有限公司	合同签订后 5 日历天内预付 30%, 京沪干线全线开通, 所有产品在现场通过业务性能指标验收后 30 个工作日内, 支付 65%; 主干网络量子系统免费维护期(时间为 2019 年 12 月 31 日)完成后 20 个工作日内, 支付剩余 5%	4,928.00	8,041.02
		合同签订后 2 日历天内预付 30%, 所有设备在内场部署完毕并通过技术验收(时间为 2016 年 8 月 31 日)后 35 个工作日内在再支付 30%; 所有设备在现场部署完毕并通过系统验收(时间为 2016 年 11 月 30 日)后 35 个工作日内再支付 35%	1,649.16	
		合同签订后 3 个工作日内, 预付 30%; 设备验收后 3 个月支付 67%; 设备验收后 18 个月支付剩余 3%	817.18	
		合同签订后 10 个工作日内预付 30%; 货物交付并通过技术验收后再支付 30%; 完成场内部署且通过系统验收后, 再支付 35%; 完成所有测试后, 支付剩余 5%	551.95	
		其他合同情况	67.96	
		质保金	26.77	
		小计	8,041.02	
2	北京中创为量子通信技术有限公司	合同签订 7 日内预付 20%; 产品到货验收合格后 7 日内支付 30%; 产品安装合格后 7 日内支付 40%; 产品验收后 6 个月内支付剩余 10%	3,849.80	3,821.30
		其他合同情况	25.00	
		小计	3,874.80	
3	中国通信建	合同签订后 2 个日历天内预付 30%; 设备在内场部署完毕	2,223.41	2,725.57

	设集团有限公司	并通过技术验收（2016年8月31日）后35个工作日内，支付30%；所有设备在现场部署完毕并通过系统验收（2016年11月31日）后35个工作日内，支付35%，主干网络量子子系统免费维护期（2019年12月31日）完成后20个工作日内，支付剩余5%。		
		所有设备合肥完成交付验收后30个工作日内支付100%	502.16	
		小计	2,725.57	
4	武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	合同签订5个工作日内，预付5%；验收合格后5个工作日内支付55%；设备稳定运行6个月后支付30%；剩余作为质保金在保修期满后支付	2,483.56	2,483.56
5	安徽四创电子股份有限公司	合同签订30个工作日内预付30%；技术验收30个工作日后再支付30%；系统验收30个工作后再支付35%；免维期满20个工作日后支付剩余5%	2,137.80	2,176.90
		其他合同情况	39.10	
		小计	2,176.90	
合 计			19,301.85	19,248.35

各期末前五大客户应收账款余额均为各合同项下销售货款，主要由当年销售收入形成的货款。2016年度前五户应收账款余额是19,301.85万元，期后累计回款19,248.35万元，占比为99.72%，款项均基本收回。2017年度前五户应收账款余额是23,713.88万元，期后累计回款21,832.52万元，占比92.07%，主要款项均已收回。2018年度前五大客户应收账款余额为25,307.92万元，期后累计收回22,376.26万元，占比88.42%，主要款项均已收回。2019年度前五大客户应收账款余额为20,223.30万元，期后尚无回款，主要原因为第一大客户神州数码系统集成服务有限公司主要货款尚在信用期内。

（二）应收账款各季度的余额情况，并与各季度实现销售对比情况

应收账款各季度的余额情况及与各季度实现销售对比情况如下：

单位：万元

项目	2019年1季度 /2019.3.31	2019年2季度 /2019.6.30	2019年3季度 /2019.9.30	2019年4季度 /2019.12.31	小计
应收账款余额	29,530.34	25,404.64	13,867.57	30,062.51	-
主营业务收入	168.01	2,087.82	703.76	22,627.59	25,587.18
回款情况	3,389.75	3,536.51	11,726.43	13,268.87	31,921.56

（续上表）

项目	2018年1季度 /2018.3.31	2018年2季度 /2018.6.30	2018年3季度 /2018.9.30	2018年4季度 /2018.12.31	小计
应收账款余额	28,873.42	26,376.56	25,605.59	32,559.97	-
主营业务收入	2,275.45	1,618.24	473.04	21,324.15	25,690.88
回款情况	3,321.77	3,910.90	1,422.36	18,596.34	27,251.36

(续上表)

项目	2017年1季度 /2017.3.31	2017年2季度 /2017.6.30	2017年3季度 /2017.9.30	2017年4季度 /2017.12.31	小计
应收账款余额	20,188.97	24,018.76	19,117.53	29,281.48	-
主营业务收入	94.36	5,928.39	55.72	21,169.70	27,248.17
回款情况	1,767.55	3,606.98	5,587.02	13,300.93	24,262.48

(续上表)

项目	2016年1季度 /2016.3.31	2016年2季度 /2016.6.30	2016年3季度 /2016.9.30	2016年4季度 /2016.12.31	小计
应收账款余额	6,749.87	12,734.59	10,556.52	21,844.72	-
主营业务收入	-	5,215.90	275.85	15,537.53	21,029.28
回款情况	1,941.97	978.21	3,076.42	6,250.53	12,247.13

现阶段，量子通信行业呈现一定的季节性特征，上半年销售收入较小，下半年尤其是第四季度为销售收入较大，从而导致期末应收账款余额较大。通常情况下，合同约定客户分阶段付款，由于单笔货款金额较大，客户通常会在一定期间内筹集资金付款，且付款主要集中在收入确认的次年三季度和四季度，也呈现一定季节性特征。

2016年度当期回款为12,247.13万元，占2015年末应收账款余额比例为148.31%；2017年度回款为24,262.48万元，占2016年末应收账款余额比为111.07%；2018年度回款为27,251.36万元，占2017年末应收账款余额比为93.07%；**2019年度回款为31,921.56万元，占2018年末应收账款余额比为98.04%**；由此可见，公司各期末应收款主要于次年陆续收回，各期末应收账款余额主要为本年度销售收入形成。

(三) 主要客户的信用期分析

具体情况详见本题“一、发行人说明事项”之“(一) 报告期各期末应收账款余额前五大客户的信用期授信情况、销售合同对收款约定情况、期后回款情况”相关分析。

（四）公司应收账款与各期营业收入是否匹配

综上分析，报告期各期末前五大客户应收账款余额均为各合同项下销售货款，且主要为当年销售收入形成的货款；公司主营业务收入及客户回款均呈现季节性特征，各期末应收账款余额主要为本年度销售收入形成，2015年、2016年、2017年、2018年应收账款均能于次年收回。因此，公司各期应收账款余额与各期销售收入匹配。

（五）补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（二）流动资产分析”之“3、应收账款”中补充披露。

二、请保荐机构及申报会计师核查应收账款逾期情况，并就坏账计提是否充足发表明确意见

（一）应收账款逾期及坏账计提情况

报告期内，公司与客户签订的合同，通常约定具体收款时点，对于收款时点以前期间，视同为公司给予客户的信用期；对于超出收款时点尚未回款，公司视同逾期。2016年至2019年各期末，公司应收账款中逾期金额分别为7,130.29万元、8,712.33万元、6,793.58万元、5,910.44万元，占应收账款总余额比重分别为32.65%、29.75%、20.86%、19.66%

2016年至2019年各期末，逾期应收账款按逾期期限分类列示如下：

单位：万元

逾期期限	2019.12.31	2018.12.31	2017.12.31	2016.12.31
一年以内	3,370.22	4,783.22	7,619.16	7,014.79
一年以上	2,540.22	2,010.36	1,093.17	115.50
逾期合计	5,910.44	6,793.58	8,712.33	7,130.29
上期末逾期款本期收回金额	4,253.36	6,701.97	6,037.12	-

各期末逾期应收账款逾期期限主要为一年以内，其中2016年末及2017年末主要逾期金额能于次年收回，应收账款发生坏账的可能性较小。

2019年末，主要逾期应收账款金额按客户分类分析如下：

单位：万元

客户名称	信用期内	逾期期限	合计	期后
------	------	------	----	----

		1年以内	1年以上	小计		回款
神州数码系统集成服务有限公司	14,803.74	777.53	385.31	1,162.84	15,966.58	3.59
宿州市发展和改革委员会(物价局)	460.07	771.87	-	771.87	1,231.94	
北京中创为量子通信技术有限公司	56.50	-	1,006.00	1,006.00	1,062.50	
国科量子通信网络有限公司	523.43	451.11	-	451.11	974.54	4.78
陕西国光科华信息科技有限公司	169.81	817.93	-	817.93	987.74	
武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司	797.45	151.75	-	151.75	949.20	
宿州华瑞网络信息服务有限公司	-	-	665.40	665.40	665.40	
神州国信	411.11	119.92	-	119.92	531.03	
南瑞国盾	200.15	76.80	-	76.80	276.95	
安徽继远软件有限公司	139.35	-	92.10	92.10	231.45	
重庆华非云投资控股有限公司	-	-	203.07	203.07	203.07	
安徽恒生信息科技有限公司	-	-	188.34	188.34	188.34	
深圳市华能智创科技有限公司	89.40	64.30	-	64.30	153.70	
安徽云玺科技有限公司	10.07	117.79	-	117.79	127.86	
合计	17,661.08	3,349.00	2,540.22	5,889.22	23,550.30	8.37

注：上述存在逾期款项的应收账款余额占2019年末应收账款余额比例为78.34%。

上述存在逾期款项的单位具体情况如下：

神州数码系统集成服务有限公司系上市公司神州信息的全资子公司，财务状况良好。

宿州市发展和改革委员会(物价局)为行政事业单位，资信良好，款项可收回性高。

北京中创为量子通信技术有限公司为个人控制企业，注册资本3,046.87万元人民币。北京中创为量子通信技术有限公司2019年已累计回款908.50万元，余款正在催收。

国科量子通信网络有限公司注册资本7,678万元人民币，中国科学院独资的国科控股为其第一大股东，资信良好。国科量子通信网络有限公司为本公司关联方，逾期金额较小，期限较短，期后已陆续回款。

陕西国光科华信息科技有限公司为个人控制企业，注册资本3,000万元人民币，其母公司陕西瑞普泰华实业有限公司注册资本为9,658万元人民币。

武汉光谷航天三江激光产业技术研究院有限公司系大型国企中国航天科工

集团公司的三级子公司，注册资本75000万元人民币，资信良好。

宿州华瑞网络信息服务有限公司注册资本13,551万元人民币，系国有控股企业，实际控制方为宿州市高新技术产业开发区管理委员会，资信良好。

神州国信为上市公司神州信息控股子公司，注册资本为1200万元人民币。

南瑞国盾为国家电网公司控制的公司，注册资本为1900万元人民币。

安徽继远软件有限公司为国家电网有限公司控制的公司，注册资本40,000万元人民币，资信良好。

重庆华非云投资控股有限公司为个人控制企业，注册资本125,000万元人民币。

安徽恒生信息科技有限公司为个人控制企业，注册资本2,008万元人民币，与公司主要就宿州地区政务项目进行合作。

深圳市华能智创科技有限公司为个人控制企业，注册资本2,000万元人民币。

安徽云玺科技有限公司为个人控制企业，注册资本2500万元人民币。

综上分析，2019年末存在逾期的客户均具备还款能力，截至目前公司尚未发生坏账，因此公司未对上述公司涉及的应收账款单项计提坏账准备；公司已按照应收账款账龄组合计提相应坏账准备，坏账准备计提充分。

(二) 保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：检查发行人报告期各期末主要客户信用政策情况；获取和查阅发行人与报告期内主要客户签订的销售合同，查验合同中约定的付款条款；获取应收账款明细表，分析应收账款账龄及超出信用期的应收账款余额；对于超出信用期的应收账款，了解形成原因，关注客户的偿债能力；结合营业收入，检查应收账款与营业收入是否匹配；函证应收账款，并检查应收账款期后回款情况等程序。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人应收账款坏账准备已充分计提。

49. 报告期各期末，公司存货余额分别为5,941.16万元、10,219.84万元、13,682.88万元，其中原材料余额分别为1,385.62万元、2,471.08万元、3,383.02万元，半成品和在产品合计余额分别为1,359.34万元、3,083.14万元、4,371.06万元，库存商品余额分别为2,919.06万元、3,438.56万元、5,883.76万元，发出商品余额分别为264.67万元、1,205.80万元、22.70万元。

请发行人披露：(1) 各存货项目的库龄情况；(2) 结合各期的生产计划总分析原材料余额逐年增长的原因；(3) 各期末各生产步骤或环节的半成品及在产品余额,并结合公司生产计划进一步分析半成品及在产品余额逐年上涨的原因；(4) 公司 2018 年末库存商品期后销售情况。

答复：

一、各存货项目的库龄情况

单位：万元

期末	类别	金额	库龄		
			1 年以内	1-2 年	2 年以上
2019 年末	周转材料	14.87	4.89	8.25	1.73
	原材料	2,390.57	909.23	1,250.92	230.42
	在产品	742.34	332.87	323.04	86.44
	半成品	2,150.83	1,635.64	370.31	144.87
	库存商品	2,371.95	1,641.04	565.67	165.24
	发出商品	41.23	41.23	-	-
	合计	7,711.79	4,564.91	2,518.19	628.70
2018 年末	周转材料	22.34	17.98	4.37	-
	原材料	3,383.02	2,823.61	378.67	180.74
	在产品	1,676.90	1,315.13	361.77	-
	半成品	2,389.21	2,125.77	215.47	47.97
	库存商品	6,188.71	5,803.29	321.36	64.06
	发出商品	22.70	22.70	-	-
	合计	13,682.88	12,108.48	1,281.64	292.77
2017 年末	周转材料	21.27	21.27	-	-
	原材料	2,471.08	2,067.88	237.01	166.19
	在产品	1,402.42	1,329.88	72.54	-
	半成品	1,077.49	988.62	69.54	19.33
	库存商品	4,041.80	3,411.05	605.52	25.23
	发出商品	1,205.80	1,043.86	90.76	71.17
	合计	10,219.84	8,862.56	1,075.37	281.92
2016 年末	周转材料	12.47	12.47	-	-
	原材料	1,385.62	1,124.46	261.16	-
	在产品	977.98	977.45	0.53	-

半成品	431.08	404.54	26.54	-
库存商品	2,869.35	2,697.58	171.77	-
发出商品	264.67	174.33	90.34	-
合计	5,941.16	5,390.83	550.34	-

注：2016年-2018年公司在产品、半成品、库存商品金额已根据三轮问询回复“9.关于存货”之“六、差异事项说明”进行修订。

报告期各期末，存货余额分别为5,941.16万元、10,219.84万元、13,682.88万元、**7,711.79万元**，其中1年以内存货占比分别为90.74%、86.72%、88.49%、**59.19%**；1-2年存货占比分别为9.26%、10.52%、9.37%、**32.65%**；2年以上存货占比分别为0%、2.76%、2.14%、**8.15%**；存货库龄主要为1年以内，1年以上长库龄存货主要受多系列产品备货、原材料采购特点、维保项目备货等多因素影响，**2019年一年以上存货较大，原因为：2018年末备货充足，市场较为平稳，公司根据存货管理需要，减少产量；原材料生产领用减少致一年以上原材料增加。**

二、结合各期的生产计划分析原材料余额逐年增长的原因

各期末，公司原材料余额分别为1,385.62万元、2,471.08万元和3,383.02万元、**2,390.57万元**，其中1年以上原材料余额分别为261.16万元、403.20万元和559.41万元、**1,481.34万元**。**前三年**，原材料余额主要为当年度采购，库龄主要为1年以内。

各期末，存货余额分别为5,941.16万元、10,219.84万元、13,682.88万元、**7,711.79万元**，其中1年以内存货占比分别为90.74%、86.72%、88.49%、**59.19%**；1-2年存货占比分别为9.26%、10.52%、9.37%、**32.65%**；2年以上存货占比分别为0%、2.76%、2.14%、**8.15%**；存货库龄主要为1年以内，1年以上长库龄存货主要受多系列产品备货、原材料采购特点、维保项目备货等多因素影响。

2017年末原材料余额较2016年末增加1,085.46万元，增长78.34%，主要原因如下：随着2017年度销售规模的上升，为应对未来可能出现的突发性市场需求，提高了原材料储备。

2018年末原材料余额较2017年末增加911.94万元，增长36.90%，主要原因如下：2017年销售主要来自于城域网，2018年预计生产计划按城域网产品组织生产，但2018年城域网推进未达预期，反而是骨干网武广干线推进落地，干线网产品需求上升，随即调整生产计划，增加骨干网产品原材料备货。

2019年末原材料余额较2018年末减少992.45万元，下降29.34%，主要系2019年采购额减少所致。

三、各期末各生产步骤或环节的半成品及在产品余额，并结合公司生产计划进一步分析半成品及在产品余额逐年上涨的原因

公司核心产品为 QKD 产品，该产品为多步骤生产，其主要工艺流程包括电子学单板生产、光学模块（含量子光源模块和单光子探测模块）生产、整机组装测试。公司生产成本中还包含项目实施、相关技术服务等项目成本。各期末在产品及半成品余额按各生产步骤或环节列示如下：

单位：万元

类别	报告期	电子学单板	光学模块	整机组装测试	项目成本	合计
在产品	2019 年末	-	94.22	218.81	429.31	742.34
	2018 年末	426.05	269.77	478.02	503.06	1,676.90
	2017 年末	223.36	484.32	573.26	121.48	1,402.42
	2016 年末	40.60	67.43	515.89	354.05	977.97
半成品	2019 年末	1,168.45	770.35	212.03	-	2,150.83
	2018 年末	974.85	1,137.99	276.37	-	2,389.21
	2017 年末	510.86	562.61	4.01	-	1,077.48
	2016 年末	205.04	226.04	-	-	431.08

各期末，在产品金额分别为977.97万元、1,402.42万元、1,676.90万元、**742.34万元**。2017年末在产品较上年增长424.45万元，主要原因为2017年业务有所增长，在产品数量增加，各步骤在产品均有所增加；2018年较上年增长274.48万元，无重大变化。**2019年末在产品较上年下降934.56万元，主要系完工所致。**

各期末，半成品金额分别为431.08万元、1,077.48万元、2,389.21万元、**2,150.83万元**。2017年度半成品较上年增加646.40万元、2018年度半成品较上年增加1,311.73万元，主要原因如下：随着量子保密通信行业成熟度及市场认知度越来越高，为应对未来可能出现的突发性市场需求，公司需增加备货；各销售项目通常要求于约定时点一次性交付项目所需全部产品，且个别项目交付数量大，考虑到公司为多步骤生产，因此同步增加了各生产步骤半成品备货。**2019年末半成品较上年无重大变化。**

四、公司2018年末库存商品期后销售情况

目前量子保密通信行业处于推广期，收入呈现一定的季节性特征，一般上半

年销售规模较小，下半年尤其是第四季度为销售旺季。2018 年末库存商品 6,188.71 万元，2019 年末库存商品 2,371.95 万元且其中 1,641.04 万元为 1 年以内，可见公司 2018 年末主要库存商品已于 2019 年销售。

五、补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“(二)流动资产分析”之“6、存货”中补充披露。

50. 报告期各期末发行人未赎回的理财产品余额分别为 2.7 亿、1.15 亿、0.5 亿。上述理财产品未明确固定收益，且不得随时赎回。

请发行人说明报告期内购买理财产品的规模、购买对象和渠道、理财产品的主要约定条款，包括但不限于是否保本、收益率情况、赎回期限等。

请保荐机构及申报会计师核查公司对规范购买理财产品的相关内控流程以及报告期内购买理财产品是否符合公司内控要求并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明报告期内购买理财产品的规模、购买对象和渠道、理财产品的主要约定条款，包括但不限于是否保本、收益率情况、赎回期限等

报告期内，公司购买理财产品情况如下：

单位：万元

序号	产品名称	2019 年度						
		购买金额	购买对象	购买渠道	购买日期	赎回日期	是否保本	实际结算收益率
1	中国工商银行挂钩汇率期间累计型法人人民币结构性存款产品	3,000.00	中国工商银行	柜面	2019/4/2	2019/7/1	是	3.90%
2	广发银行“薪加薪 16 号”人民币结构型存款	5,000.00	广发银行	柜面	2019/10/11	2019/12/27	是	3.80%
序号	产品名称	2018 年度						
		购买金额	购买对象	购买渠道	购买日期	赎回日期	是否保本	实际结算收益率
1	广发银行“薪加薪 16 号”人民币结构型存款	6,000.00	广发银行	柜面	2018/1/17	2018/4/17	是	4.60%
2	与利率挂钩的结构性产品	1,000.00	中国民生银行	柜面	2018/2/9	2018/5/9	是	4.55%

3	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	5,000.00	中国民生银行	柜面	2018/2/28	2018/5/28	是	4.40%
4	兴业银行结构性存款	1,000.00	兴业银行	柜面	2018/3/14	2018/5/14	是	4.60%
5	广发银行“薪加薪16号”人民币结构型存款	4,000.00	广发银行	柜面	2018/4/17	2018/7/17	是	4.50%
6	挂钩利率结构型存款	1,000.00	中国民生银行	柜面	2018/4/25	2018/6/4	是	3.92%
7	徽商银行法人客户结构型存款（挂钩6个月Shibor）	5,000.00	徽商银行	柜面	2018/5/23	2019/5/23 （合同约定）	是	保底利率2.1%，浮动利率范围：0.00%或2.00%
8	兴业银行结构性存款	1,000.00	兴业银行	柜面	2018/5/25	2018/8/23	是	4.54%
9	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	4,000.00	中国民生银行	柜面	2018/5/29	2018/8/29	是	4.55%
10	挂钩利率结构型存款	1,000.00	中国民生银行	柜面	2018/6/6	2018/9/6	是	4.55%
11	广发银行“薪加薪16号”人民币结构型存款	4,000.00	广发银行	柜面	2018/7/17	2018/10/17	是	4.65%
12	挂钩利率结构型存款	1,000.00	中国民生银行	柜面	2018/9/6	2018/12/6	是	4.11%
序号	产品名称	2017年度						
		购买金额	购买对象	购买渠道	购买日期	赎回日期	是否保本	实际结算收益率
1	广发银行“薪加薪16号”人民币结构性存款	10,000.00	广发银行	柜面	2017/1/13	2017/4/12	是	3.60%
2	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	3,000.00	中国民生银行	柜面	2017/2/10	2017/5/10	是	3.45%
3	中民生银行人民币结构性存款D-1款	3,000.00	中国民生银行	柜面	2017/2/25	2017/5/25	是	3.47%
4	中民生银行人民币结构性存款D-1款	6,000.00	中国民生银行	柜面	2017/3/24	2017/6/23	是	3.95%
5	广发银行“薪加	6,000.00	广发银行	柜面	2017/4/13	2017/7/12	是	4.00%

	薪16号”人民币结构性存款							
6	中民生银行人民币结构性存款D-1款	2,000.00	中国民生银行	柜面	2017/5/25	2017/8/25	是	3.85%
7	广发银行“薪加薪16号”人民币结构性存款	6,000.00	广发银行	柜面	2017/7/12	2017/10/12	是	4.15%
8	中民生银行人民币结构性存款D-1款	5,000.00	中国民生银行	柜面	2017/8/4	2017/11/13	是	3.59%
9	与利率挂钩的结构性产品	1,000.00	中国民生银行	柜面	2017/9/6	2017/12/6	是	4.29%
10	广发银行“薪加薪16号”人民币结构性存款	6,000.00	广发银行	柜面	2017/10/13	2018/1/15	是	4.30%
11	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	1,000.00	中国民生银行	柜面	2017/10/17	2018/1/17	是	4.25%
12	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	3,000.00	中国民生银行	柜面	2017/11/15	2018/2/13	是	4.35%
13	与利率挂钩的结构性产品	1,500.00	中国民生银行	柜面	2017/11/16	2018/2/13	是	4.35%
序号	产品名称	2016年度						
		购买金额	购买对象	购买渠道	购买日期	赎回日期	是否保本	实际结算收益率
1	208004-专享型机构性存款	10,000.00	徽商银行	柜面	2016/1/13	2017/1/13	是	2.74%
2	中国建设银行结构性存款	5,000.00	中国建设银行	柜面	2016/1/19	2016/3/22	是	2.48%
3	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	10,000.00	中国民生银行	柜面	2016/3/8	2016/6/8	是	3.09%
4	中国建设银行结构性存款	5,000.00	中国建设银行	柜面	2016/4/11	2016/10/11	是	2.74%
5	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	10,000.00	中国民生银行	柜面	2016/6/17	2016/9/16	是	2.95%
6	中国民生银行人民币结构性存款D-1款	3,000.00	中国民生银行	柜面	2016/6/23	2016/9/23	是	2.83%
7	中国民生银行人	1,000.00	中国民生	柜面	2016/7/20	2016/10/20	是	2.86%

	人民币结构性存款 D-1款		银行					
8	中国民生银行人民币结构性存款 D-1款	8,000.00	中国民生银行	柜面	2016/9/20	2016/12/20	是	2.84%
9	中国民生银行人民币结构性存款 D-1款	5,000.00	中国民生银行	柜面	2016/10/28	2017/1/26	是	2.83%
10	中国民生银行人民币结构性存款 D-1款	4,000.00	中国民生银行	柜面	2016/11/1	2017/1/26	是	2.76%
11	中国民生银行人民币结构性存款 D-1款	8,000.00	中国民生银行	柜面	2016/12/22	2017/3/22	是	3.73%

二、请保荐机构及申报会计师核查公司对规范购买理财产品的相关内控流程以及报告期内购买理财产品是否符合公司内控要求并发表明确意见

(一) 公司对规范购买理财产品的相关内控流程及实际履行情况

发行人针对自身特点就购买理财产品制定了《理财产品投资实施管理规定》，主要内部控制流程包括：

1、财务部编写投资申请，报财务总监初审。投资申请应对拟投资的理财产品进行充分研究，内容包括理财产品的名称、金额、期限、投资范围、预期投资收益率、投资风险等要素；

2、法务人员负责审查理财产品的法律风险包括但不限于：合规风险、合同风险等，并出具审查意见后报总裁审核；

3、财务部负责人根据总裁审核意见下达理财产品交易指令。理财产品交易指令应以书面或邮件审批形式下达，内容应明确、合理，包括交易时间、产品名称、投资金额等事项；

4、财务部交易人员负责执行理财产品交易指令，办理交易手续，明确投资金额、期限、管理费率、风险和收益预期等关键事项；根据理财产品交易情况形成交易记录，详细记载交易时间、产品名称、金额等；应定期与财务部记账人员、总账管理人员核对理财产品交易、结存数据；

5、财务部风险监控人员应检查投资申请是否符合公司投资决策意见或授权，检查理财产品交易指令是否符合公司投资决策意见，并负责将理财产品交易记录与交易指令进行核对，对交易人员的操作进行监督复核；负责理财产品的日常管

理，及时分析和跟踪理财产品投向、项目进展，发现异常时，应及时向财务经理汇报。

报告期内，公司购买理财产品均已按照前述流程履行相应的审批程序。

（二）保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：获取发行人《理财产品投资实施管理规定》，对发行人财务总监、负责理财产品交易和审核的财务人员以及法务人员进行访谈，了解有关购买理财产品内部控制流程；检查发行人理财产品投资申请、合同文件、交易单据等记录文件，测试理财产品内部控制执行情况；检查公司账簿、会计凭证等资料，复核理财产品购买、赎回等会计处理的正确性、及时性；获取银行对账单，对发行人银行流水进行核对，复核交易流水与发行人会计处理的一致性、准确性；检查理财产品投资收益凭证，复核投资收益计算的准确性；对报告期各期末理财产品余额进行函证，检查理财产品余额的准确性。

经核查，保荐机构、申报会计师认为，发行人制定了购买理财产品相关内控制度并有效运行，报告期内购买理财产品符合公司内控要求。

51. 报告期内各期，公司获得了国家和地方政府多项专项资金、科研经费，利润总额中政府补助金额分别为 3,337.41 万元、5,413.60 万元和 5,948.26 万元。发行人计入损益的政府补助中部分为对公司研发项目的补助，部分研发实施期间与公司确认相关政府补助损益的期间差异较大，如合肥城域量子通信试验示范网一期实施周期为 2010 年 6 月-2012 年 6 月，但在 2016 年至 2018 年分别各确认了 420 万政府补助收益。

请发行人补充披露发行人享受的政府补助是否存在明确的法律或政策依据，是否均已取得政府部门的批复文件、相关资金渠道、补助权属、补助用途等。

请发行人说明：（1）确认政府补助与相关政府补助实施周期存在较大差异的原因；（2）公司划分与收益相关政府补助和与资产相关政府补助的标准。

请保荐机构及申报会计师核查公司政府补助的确认时间以及划分收益相关和资产相关的政府补助是否符合《企业会计准则》相关要求。

请保荐机构、发行人律师对相关政府补助是否合法有效、发行人报告期内是否对政府补助存在重大依赖、该等补助是否具有可持续性，以及对发行人持续经营能力的影响发表明确意见。

答复：

一、请发行人补充披露发行人享受的政府补助是否存在明确的法律或政策依据，是否均已取得政府部门的批复文件、相关资金渠道、补助权属、补助用途等

(一) 请发行人补充披露发行人享受的政府补助是否存在明确的法律或政策依据，是否均已取得政府部门的批复文件、相关资金渠道、补助权属、补助用途等

报告期内，发行人享受的政府补助均存在明确的法律或政策依据，均已取得政府部门的批复文件，相关文件明确规定了资金用途、补助权属、补助用途。报告期内，发行人享受的政府补助具体情况如下：

单位：万元

项目名称	2019 年度				
	补助金额	法律或政策依据/批复文件	资金渠道	补助权属	补助用途
增值税即征即退	1,068.40	财政部国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知(财税[2011]100号)	中华人民共和国国家金库合肥市中心支库；中华人民共和国国家金库济南市中心支库；广州经济技术开发区国家税务局；	科大国盾；山东量科；广东国盾	支持软件产品发展
研发经费投入后补助	55.86	广州市科学技术局广州市财政局广州市统计局国家税务总局广州市税务局关于修订广州市研发经费投入后补助实施方案的通知—穗科规字【2019】2号	广州开发区财政国库集中支付中心；广州市财政局国库支付分局	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
购置研发仪器设备等政策兑现补贴	20.00	关于下达2018年购置研发仪器设备等政策兑现资金计划的通知—科计【2018】97号	合肥市财政国库支付中心；合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
省重大新兴产业工程和重大新兴产业专项资金	1,561.09	合肥市发展改革委关于下达省“三重一创”建设3个支持事项2018年省级引导资金安排计划的通知—合发改高技【2018】1364号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失

		合肥市发展改革委关于下达重大新兴产业工程和专项2019年省级引导资金计划的通知—合发改高[2019]1053号			
高成长性优质企业奖励	77.00	关于印发合肥高新区2016年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知 合高管【2016】128号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
房租补贴款	177.00	量子通信产业化项目投资合作协议书	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
上市申请受理奖励	300.00	中共合肥市委 合肥市人民政府 印发《关于大力支持民营经济高质量发展的若干政策》的通知 合发[2019]4号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
研发经费补助	408.94	量子通信产业化项目投资合作协议书	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
科技创新政策奖励款	14.60	安徽省人民政府关于印发支持科技创新若干政策的通知 皖政〔2017〕52号	安徽省财政厅国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
知识产权补贴	13.00	关于印发合肥高新区2018年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知 合高管〔2018〕130号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
人事局政策补贴款	20.00	关于印发合肥高新区2017年扶持产业发展2+2政策体系的通知合高管【2017】118号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
稳岗补贴	220.15	《关于印发〈合肥市开展失业保险稳岗返还工作方案〉的通知》(合人社秘[2019]180号)	合肥市财政局	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
合肥城域量子通信试验示范网一期(递延收益转入)	420.00	关于下达2009年省高技术产业发展项目投资计划的通知—皖发改高技【2009】891号;合肥市自主创新重大项目合同书(合肥城域量子通信试验示范网);市财政局关于启动合肥城域量子通信试验	安徽省财政厅国库支付中心;合肥市财政局(科技创新基金专户);市财政局教科文处—科技局;市	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产

		试验网项目的意见的呈批件;发改高技【2010】431号、皖发改高技【2010】826号;财教【2010】1215号	财政局经济建设处—发改委;合肥市科技局		
合肥城域量子通信试验示范网二期(递延收益转入)	200.00	关于下达2011年国家技术创新工程试点省专项资金(第一批)(指标)的通知—财教【2011】902号;关于下达2011年合芜蚌自主创新试验区专项资金(第二批)(指标)的通知—财教【2011】903号	合肥市科技局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
量子通信装备生产测试中心建设(递延收益转入)	45.00	关于下达2012年国家技术创新工程试点省和合芜蚌自主创新综合试验区专项资金项目计划的通知—皖创新办【2012】3号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
远距离量子密钥分发监测管控系统(递延收益转入)	100.00	安徽省科技专项资金项目合同书(基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关)	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
“200km远距离QKD核心技术攻关与关键器件研制”(递延收益转入)	240.09	关于下达2017年省科技重大专项计划项目的通知 科计【2017】65号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究(递延收益转入)	40.00	安徽省科技重大专项计划项目合同书 编号:【15czz02122】	安徽省科技厅、合肥市科技局、合肥高新技术产业开发区科技局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
智能感知课题经费(递延收益转入)	11.25	国家重点研发计划“公共安全风险防控与应急技术装备”重点专项课题合作协议书 编号:2018YFC0831102	中科院合肥技术创新工程院	科大国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
通用型量子通信系统关键器件(递延收益转入)	100.00	关于下达山东省二〇一〇自主创新成果转化重大专项的通知—鲁科规字【2010】114号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
新一代高速	100.00	关于下达二〇一一年山东省	山东省科学技	山东量科	用于购建或

量子通信终端（递延收益转入）		自主创新成果转化重大专项计划的通知——鲁科规字【2011】77号	术厅		以其他方式形成长期资产
城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示（递延收益转入）	95.70	国家高技术研究发展计划（863计划）课题任务书（城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示）；科技部关于拨付2013年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发财【2013】20号）	中华人民共和国财政部	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
密钥提取系统集成开发（递延收益转入）	67.80	国家高技术研究发展计划（863计划）课题任务书（百公里量级量子通信关键器件研究）科技部关于拨付2011年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发财【2011】526号）	中国科学技术大学	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
基于量子通信的高安全通信保障系统（递延收益转入）	150.00	关于下达2012年山东省自主创新专项计划的通知—鲁科[2012]187号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
展厅设备补偿款（递延收益转入）	70.00	宿州市高新区管委会主任办公会纪要第39号	宿州华瑞网络信息服务有限公司（代付）	安徽国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
装修补偿款（递延收益转入）	60.00	宿州市高新区管委会主任办公会纪要第30号	宿州华瑞网络信息服务有限公司（代付）	安徽国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
公共数据库、交通、征信量子云服务项目（递延收益转入）	43.66	宿州市发展改革委（物价局）宿州市财政局关于下达2018年安徽省服务业发展引导资金宿州市项目投资计划的通知 宿发改服务【2018】164号	中华人民共和国国家金库宿州市中心支库	安徽国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
扶持奖励	65.79	《宿州量子保密通信项目合作协议书》	宿州市高新技术产业开发区管理委员会	安徽国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
面向数据中心高通量需求的量子通	664.74	北京市科学技术委员会关于下达量子通信技术创新与行业应用一面向数据中心高通	北京市科学技术委员会	北京国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或

信技术应用研究（递延收益转入）		量需求的量子通信技术应用研究经费的通知			损失
上海量子保密通信总控及大数据服务中心和陆家嘴金融示范网项目（递延收益转入）	1,177.19	上海张江国家自主创新示范区专项发展资金项目管理合同书 编号： 【ZJ2014-ZD-008】	上海张江高新技术产业开发区管理委员会	上海国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
面向量子通信的片上光学子系统集成芯片（递延收益转入）	436.45	关于下达“量子探测雷达、面向量子通信的片上光学子系统集成芯片”项目专项资金计划的通知 济科技【2018】21号	济南高新区齐鲁软件园发展中心	山东国迅	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用（递延收益转入）	26.29	关于组织申报2015年省应用型科技研究专项资金项目的预通知—粤科函规财字【2015】1053号；广东省省级科技计划项目合同书（基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用）—粤科规财字（2015）187号	华南师范大学（代收代付，资金来源源于广东省科技厅）	广东国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
量子保密通信网络系统元器件研发（递延收益转入）	150.00	《宿州市发展改革委（物价局）宿州市财政局关于下达2017年度经济建设与国防建设融合发展专项资金计划的通知》（宿发改综合[2017]173号	宿州市财政局国库支付中心	安徽国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
研究开发财政补助	62.46	济南市科学技术局、济南市财政局、国家税务总局济南市税务局 关于印发《济南市企业研究开发财政补助实施办法》的通知 济科发[2019]74号	山东省科学技术厅	山东量科	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
人才发展资助	30.00	上海市人力资源和社会保障局《关于2019年度上海市人才发展资金资助受理的通知》沪人社专[2019]138号	上海市人力资源和社会保障局	上海国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
宿州市高新区云业务奖补资金	100.00	宿州市高新技术产业开发区经济与科技局《关于确认云计算战略性新兴产业集聚发展基地支持资金到位的函》	宿州市高新技术产业开发区管理委员会	安徽国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失

		宿高新经科函[2019]4号			
其他	48.41	-	-		
合计	8,440.87	-	-	-	-
项目名称	2018年度				
	补助金额	法律或政策依据/批复文件	资金渠道	补助权属	补助用途
增值税即征即退	1,025.34	财政部 国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知(财税[2011]100号)	中华人民共和国国家金库合肥市中心支库；中华人民共和国国家金库济南市中心支库；广州经济技术开发区国家税务局；北京市海淀区国家税务局	科大国盾；山东量科；广东国盾；北京国盾	支持软件产品发展
2015年高新技术企业培育入库资金补贴	10.00	关于办理科技发展专项资金拨付手续的通知	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
专新特精企业补贴	60.00	关于印发《广州市科技计划项目管理办法》的通知—穗科创【2015】6号	广州市财政局国库支付分局	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
科技创新专项资金	40.00	关于印发《广州市科技计划项目管理办法》的通知—穗科创【2015】6号	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高新技术企业奖励	12.00	关于组织开展2015年度广州市科技创新小巨人企业入库及高新技术企业培育补贴和奖励申报工作的通知—穗科创【2015】267号	广州市财政局国库支付分局	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
科技新星补贴	15.00	广州市科技创新委员会关于印发《广州市珠江科技新星专项管理办法》的通知—穗科创【2015】10号	广州市财政局国库支付分局	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
广州市工业和信息化委员会2025中国制造专项补贴	170.00	广州市工业和信息化委员会关于发布2018年广州市“中国制造2025”产业发展资金项目申报指南的通知—穗工信函【2018】176号	广州市财政局国库支付分局	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失

基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用（递延收益转入）	185.90	关于组织申报 2015 年省应用型科技研究专项资金项目的预通知—粤科函规财字【2015】1053 号 广东省省级科技计划项目合同书（基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用）—粤科规财字（2015）187 号	华南师范大学（代收代付，资金来源于广东省科技厅）	广东国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
广州开发区商务局促进现代化服务业政策经营贡献奖	9.00	广州市黄浦区广州开发区促进现代服务业发展办法奖励穗开管办【2017】5 号	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
专利补贴款	10.00	关于组织 2017 年 9 月份合肥市自主创新政策兑现补助申请有关事项的通知—合科【2017】100 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
经济表彰奖励—技术品牌奖	10.00	关于申报 2017 年度高新区经济工作会议表彰奖励项目的通知	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高成长企业奖励款	150.00	量子科技园项目投资协议	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
房租补贴款	141.40	量子通信产业化项目投资合作协议	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
创新型企业奖	10.00	关于印发合肥高新区 2017 年扶持产业发展 2+2 政策体系的通知合高管【2017】118 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
人事局政策补贴款	20.00	关于印发合肥高新区 2017 年扶持产业发展 2+2 政策体系的通知合高管【2017】118 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
省级财政金融发展专项资金	30.00	安徽省财政厅关于印发安徽省企业上市（挂牌）省级财政奖励实施办法的通知—财金【2015】2035 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
合肥城域量子通信试验示范网一期（递延	420.00	关于下达 2009 年省高新技术产业发展项目投资计划的通知—皖发改高技【2009】891 号；	安徽省财政厅国库支付中心；合肥市财政局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资

收益转入)		市财政局关于启动合肥城域量子通信试验示范网项目的意见的呈批件；省发改委《关于2010年省高技术产业化及创新平台项目资金申请报告的批复》的通知—发改高技【2010】431号；关于2010年省高技术产业化及创新平台项目资金申请报告的批复—皖发改高技【2010】826号；关于下达2010年国家技术创新工程试点省专项资金（指标）的通知—财教【2010】1215号	（科技创新基金专户）；市财政局教科文处——科技局；市财政局经济建设处——发改委；合肥市科技局		产
合肥城域量子通信试验示范网二期（递延收益转入）	200.00	关于下达2011年国家技术创新工程试点省专项资金（第一批）（指标）的通知—财教【2011】902号；关于下达2011年合芜蚌自主创新试验区专项资金（第二批）（指标）的通知—财教【2011】903号	合肥市科技局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
量子通信装备生产测试中心建设（递延收益转入）	180.00	关于下达2012年国家技术创新工程试点省和合芜蚌自主创新综合试验区专项资金项目计划的通知—皖创新办【2012】3号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
远距离量子密钥分发监测管控系统（递延收益转入）	100.00	安徽省科技专项资金项目合同书（基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关）	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
“200km远距离QKD核心技术攻关与关键器件研制”（递延收益转入）	22.34	关于下达2017年省科技重大专项计划项目的通知 科计【2017】65号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术公关及应用研究（递延收益转入）	10.00	安徽省科技重大专项计划项目合同书 编号：【15czz02122】	安徽省科技厅、合肥市科技局、合肥高新技术产业开发区科技局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
研发经费补助政策兑现补贴	262.99	2016年合肥高新区鼓励自主创新促进新兴产业发展若干政策措施	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或

			心		损失
服务业发展引导资金奖补	50.00	安徽省人民政府关于印发支持制造强省建设若干政策的通知	合肥市经济和信息化委员会	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
上市资金政策款	100.00	关于印发合肥高新区2018年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知 合高管[2018]130号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
知识产权补贴	22.80	关于印发合肥高新区2017年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知 合高管[2017]118号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高新技术企业培训奖励	20.00	关于下达2018年创新性省份建设专项资金（含省科技重大专项）的通知 科计【2018】90号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
省重大新兴产业工程和重大新兴产业专项资金	721.68	安徽省发展改革委关于下达2017年下半年省重大新兴产业工程和重大新兴产业专项资金安排计划的通知 皖发改投资【2017】829号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高新技术企业奖励	10.00	济南市财政局和科学技术局关于印发《济南市高新技术企业认定财政补助资金管理办法》的通知—济财教【2017】13号	济南市科学技术研究所	山东量科	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
通用型量子通信系统关键器件（递延收益转入）	100.00	关于下达山东省二〇一〇自主创新成果转化重大专项的通知——鲁科规字【2010】114号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
新一代量子通信终端（递延收益转入）	100.00	关于下达二〇一一年山东省自主创新成果转化重大专项计划的通知——鲁科规字【2011】77号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示（递延收益转入）	95.70	国家高技术研究发展计划（863计划）课题任务书（城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示） 科技部关于拨付2013年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发财【2013】20号）	中华人民共和国财政部	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产

密钥提取系统集成开发（递延收益转入）	67.80	国家高技术研究发展计划（863计划）课题任务书（百公里量级量子通信关键器件研究）科技部关于拨付2011年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发财【2011】526号）	中国科学技术大学	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
基于量子通信的高安全通信保障系统（递延收益转入）	150.00	关于下达2012年山东省自主创新专项计划的通知一鲁科[2012]187号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
量子金融数据密码机研制（递延收益转入）	306.19	关于下达省2017年基地建设资金（山东半岛国家自主创新示范区发展建设资金）预算指标的通知一济高财指【2017】9号 关于印发《山东半岛国家自主创新示范区发展建设资金管理办法》的通知一鲁财教【2016】60号	济南高新技术产业开发区财政局	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
展厅设备补偿款（递延收益转入）	45.00	宿州市高新区管委会主任办公会议纪要第39号	宿州华瑞网络信息服务有限公司（代付）	安徽国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
装修补偿款（递延收益转入）	52.50	宿州市高新区管委会主任办公会议纪要第30号	宿州华瑞网络信息服务有限公司（代付）	安徽国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
宿州市量子保密大数据政务云平台（递延收益转入）	10.36	宿州市发展改革委（物价局）宿州市财政局关于下达2017年市服务业发展引导资金投资计划的通知宿发改服务【2017】282号	宿州高新技术产业开发区财政局	安徽国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
公共数据库、交通、征信量子云服务项目（递延收益转入）	49.28	宿州市发展改革委（物价局）宿州市财政局关于下达2018年安徽省服务业发展引导资金宿州市项目投资计划的通知宿发改服务【2018】164号	中华人民共和国国家金库宿州市中心支库	安徽国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究（递延收益转入）	188.34	北京市科学技术委员会关于下达“电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究”经费的通知	北京市科学技术委员会	北京国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失

面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究（递延收益转入）	609.86	北京市科学技术委员会关于下达量子通信技术创新与行业应用一面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究经费的通知	北京市科学技术委员会	北京国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
中关村科技园区海淀园管理委员会房租返还	73.92	中关村国家自主创新示范区核心区管理委员会和中关村科技园区海淀园管理委员会下发的《关于拨付北京国盾量子信息技术有限公司房租补贴项目的说明》	中关村科技园区海淀园管理委员会	北京国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
面向量子通信的片上光学子系统集成芯片（递延收益转入）	34.45	关于下达“量子探测雷达、面向量子通信的片上光学子系统集成芯片”项目专项资金计划的通知 济科技[2018]21号	济南高新区齐鲁软件园发展中心	山东国迅	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
其他	46.39	—	—	—	—
合计	5,948.26	—	—	—	—
项目名称	2017年度				
	补助金额	法律或政策依据/批复文件	资金渠道	补助权属	补助用途
增值税即征即退	1,362.85	财政部 国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知(财税[2011]100号)	中华人民共和国国家金库合肥市中心支库；中华人民共和国国家金库济南市中心支库；广州经济技术开发区国家税务局	科大国盾；山东量科；广东国盾	支持软件产品发展
2016 高新技术企业认定通过奖励资金	70.00	关于下达 2016 年度高新技术企业认定通过奖励资金（区级）的通知——穗开科资【2017】41 号	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
新一代信息技术专项补贴资金	101.00	广州市人民政府关于加快先进制造业创新发展的实施意见—穗府（2016）15 号 市工信委关于 2017 广州市先进制造业创新发展资金新一代信息技术专题，软件和信息服务专题拟扶持项目的公示	广州市财政局国库支付分局	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
2016 年高新技术企业认定	26.00	广州市人民政府办公厅关于印发广州市科技创新小巨人	广州开发区财政国库集中支	广东国盾	用于补偿企业已发生的

通过补贴		企业及高新技术企业培育行动方案的通知—穗府办函(2015)127号	付中心		相关费用或损失
2016年省科技厅研究开发费用后补助资金	39.27	关于2016广东省企业研究开发省级财政补助资金项目计划的公示	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
2017年省研发费用后补助资金	70.92	关于2017年省科技发展专项基金(企业研究开发补助资金)项目计划的公示	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用(递延收益转入)	147.81	关于组织申报2015年省应用型科技研究专项资金项目的预通知—粤科函规财字【2015】1053号 广东省省级科技计划项目合同书(基于量子密钥技术的加解密芯片研制及其在安全网络中的应用)—粤科规财字(2015)187号	华南师范大学(代收代付,资金来源于广东省科技厅)	广东国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
广域量子保密通信网络管理系统(递延收益转入)	30.00	广东省科学技术厅广东省财政厅关于2016年省科技发展专项资金(前沿与关键技术创新方向)项目的公示—粤科公示【2016】6号 广东省省级科技计划项目合同书(广域量子保密通信网络管理系统)—粤科规财字(2016)33号	广东省财政国库支付分局	广东国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
228团队资助款	10.00	关于印发百人计划工程等6个实施方案的通知—厅【2011】13号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
“市级企业技术中心”奖励款	10.00	合肥高新区2016年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知—合高管(2016)128号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
“省级知识产权优势企业”奖励款	10.00	关于第三批省知识产权优势企业考评情况的通知—皖知[2016]59号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
“省级企业技术中心”奖励款	20.00	合肥高新区2016年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知—合高管(2016)128号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或

			心		损失
知识产权奖励款	17.30	合肥高新区 2016 年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知—合高管（2016）128 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高成长企业奖励款	100.00	合肥高新区 2016 年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知—合高管[2016]128 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
“研发投入补助+鼓励创新创业服务载体”2016 年房租补贴款	198.00	量子通信产业化项目投资合作协议书	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
“研发投入补助+鼓励创新创业服务载体”研发投入补贴款	227.00	合肥高新区 2016 年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知—合高管（2016）128 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
经信委“省企业技术中心”奖励	50.00	安徽省人民政府关于印发支持制造强省建设若干政策的通知—皖政[2017]53 号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高新区经贸局三重一创高新技术企业奖励款	100.00	安徽省财政厅关于印发支持“三重一创”建设若干政策实施细则的通知—皖发改产业【2017】312 号 安徽省人民政府关于印发支持三重一创建设若干政策的通知 皖政【2017】51 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高新区经贸局三重一创重大工程和专项奖励款	158.13	安徽省发展改革委关于开展重大新兴产业工程和重大新兴产业专项省级引导资金申请工作的通知—皖发改明电[2017]79 号 安徽省发展改革委关于下达 2017 年上半年省重大新兴产业工程和重大新兴产业专项等资金安排计划的通知 皖发改投资【2017】734 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
合肥城域量子通信试验示范网一期（递延收益转入）	420.00	关于下达 2009 年省高技术产业发展项目投资计划的通知—皖发改高技【2009】891 号；市财政局关于启动合肥城域	安徽省财政厅国库支付中心；合肥市财政局（科技创新基	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产

		量子通信试验示范网项目的意见的呈批件；省发改委《关于2010年省高技术产业化及创新平台项目资金申请报告的批复》的通知—发改高技【2010】431号；关于2010年省高技术产业化及创新平台项目资金申请报告的批复—皖发改高技【2010】826号；关于下达2010年国家技术创新工程试点省专项资金（指标）的通知—财教【2010】1215号	金专户）；市财政局教科文处——科技局；市财政局经济建设处——发改委；合肥市科技局		
合肥城域量子通信试验示范网二期（递延收益转入）	200.00	关于下达2011年国家技术创新工程试点省专项资金（第一批）（指标）的通知——财教【2011】902号；关于下达2011年合芜蚌自主创新试验区专项资金（第二批）（指标）的通知——财教【2011】903号	合肥市科技局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
量子通信装备生产测试中心建设（递延收益转入）	180.00	关于下达2012年国家技术创新工程试点省和合芜蚌自主创新综合试验区专项资金项目计划的通知——皖创新办【2012】3号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
远距离量子密钥分发监测管控系统（递延收益转入）	100.00	安徽省科技专项资金项目合同书（基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关）	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
“借转补”科技小巨人项目补贴款（递延收益转入）	100.00	关于2015年合肥市自主创新政策“借转补”资金拟立项项目的公示	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
通用型量子通信系统关键器件（递延收益转入）	100.00	关于下达山东省二〇一〇自主创新成果转化重大专项的通知——鲁科规字【2010】114号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
新一代量子通信终端（递延收益转入）	100.00	关于下达二〇一一年山东省自主创新成果转化重大专项计划的通知——鲁科规字【2011】77号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
城域光纤量子网络的系统技	95.70	国家高技术研究发展计划（863计划）课题任务书（城	中华人民共和国财政部	山东量科	用于购建或以其他方式

术集成与应用演示（递延收益转入）		域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示） 科技部关于拨付 2013 年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发财【2013】 20 号）			形成长期资产
密钥提取系统集成开发（递延收益转入）	67.80	国家高技术研究发展计划（863 计划）课题任务书（百公里量级量子通信关键器件研究） 科技部关于拨付 2011 年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发财【2011】 526 号）	中国科学技术大学（代收代付）	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
基于量子通信的高安全通信保障系统（递延收益转入）	150.00	关于下达 2012 年山东省自主创新专项计划的通知——鲁科[2012]187 号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
预研项目一（递延收益转入）	138.36	军工涉密	总装备部财务结算中心（预研管理中心）	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
预研项目二（递延收益转入）	58.14	军工涉密	总装备部财务结算中心（预研管理中心）	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制（递延收益转入）	167.28	关于下达 2015 年山东省自主创新及成果转化专项（新兴产业）计划的通知——鲁科字[2015]93 号	济南高新技术产业开发区财政局	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
量子金融数据密码机研制（递延收益转入）	41.99	关于下达省 2017 年基地建设资金（山东半岛国家自主创新示范区发展建设资金）预算指标的通知——济高财指【2017】9 号； 关于印发《山东半岛国家自主创新示范区发展建设资金管理办法》的通知——鲁财教【2016】60 号	济南高新技术产业开发区财政局	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
宿州设立公司奖补	300.00	宿州量子保密通信项目合作协议书	宿州市高新区管委会	安徽国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失

面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究（递延摊销转入）	48.22	北京市科学技术委员会关于下达量子通信技术创新与行业应用一面向数据中心高通量需求的量子通信技术应用研究经费的通知	北京市科学技术委员会	北京国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究（递延摊销转入）	206.71	北京市科学技术委员会关于下达“电力通信量子密钥抗干扰传输技术研究”经费的通知	北京市科学技术委员会	北京国盾	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
中关村科技园区海淀园管理委员会房租返还	118.18	中关村国家自主创新示范区核心区管理委员会和中关村科技园区海淀园管理委员会下发的《关于拨付北京国盾量子信息技术有限公司房租补贴项目的说明》	中关村科技园区海淀园管理委员会	北京国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
创新资金款	10.00	科技企业培育项目合同	上海市科学技术委员会	上海国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
科技发展基金	10.00	中国创新创业大赛组委会荣誉证书	上海市浦东新区财政局国库存款	上海国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
其他	52.93	—	—	—	—
合计	5,413.60	—	—	—	—
项目名称	2016 年度				
	补助金额	法律或政策依据/批复文件	资金渠道	补助权属	补助用途
增值税即征即退	932.58	财政部 国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知(财税[2011]100号)	中华人民共和国国家金库合肥市中心支库；中华人民共和国国家金库济南市中心支库；广州经济技术开发区国家税务局	科大国盾；山东量科；广东国盾	支持软件产品发展
2015年高新技术企业培育入库资金补贴	10.00	广州市科技创新委员会和广州市财政局关于下达广东省2015年第三批高新技术企业培育库入库企业及奖补项目计划的通知—穗科创字【2016】162号	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失

广州市科技创新项目后补助资金	50.00	广州市科技创新委员会和广州市财政局关于下达 2016 年科技创新企业发展专项项目经费（第一批）的通知——穗科创字【2016】125 号	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
广州市创新基金项目“广域量子保密通信网络管理系统”开发区配套资金	25.00	广州开发区管委会办公室黄埔区人民政府办公室关于印发广州开发区黄埔区科技发展资金管理暂行办法的通知——穗开管办【2016】28 号	广州开发区财政国库集中支付中心	广东国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
2015 年度“达标升规”政策奖励资金	10.00	《关于表彰合肥高新区 2015 年度优秀企业的决定》合高管（2016）2 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高新区“科技小巨人首次过亿”政策奖励	50.00	关于印发合肥高新区 2015 年扶持产业发展“2+2”政策体系的通知——合高管（2015）137 号	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
高新科技局专利申请补贴款	11.84	关于兑现《2015 年合肥高新区鼓励自主创新促进新兴产业发展》等相关政策部分条款的通知	合肥高新技术产业开发区财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
228 团队资助款	10.00	关于印发“百人计划”工程等 6 个实施方案的通知——厅（2011）13 号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
合肥城域量子通信试验示范网一期（递延收益转入）	420.00	关于下达 2009 年省高技术产业发展项目投资计划的通知——皖发改高技【2009】891 号；市财政局关于启动合肥城域量子通信试验示范网项目的意见的呈批件；省发改委《关于 2010 年省高技术产业化及创新平台项目资金申请报告的批复》的通知——发改高技【2010】431 号；关于 2010 年省高技术产业化及创新平台项目资金申请报告的批复——皖发改高技【2010】826 号；关于下达 2010 年国家技术创新工程试点省专项资金（指标）的通知——财教【2010】1215 号	安徽省财政厅国库支付中心；合肥市财政局（科技创新基金专户）；市财政局教科文处——科技局；市财政局经济建设处——发改委；合肥市科技局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产

合肥城域量子通信试验示范网二期（递延收益转入）	200.00	关于下达 2011 年国家技术创新工程试点省专项资金（第一批）（指标）的通知——财教【2011】902 号；关于下达 2011 年合芜蚌自主创新试验区专项资金（第二批）（指标）的通知——财教【2011】903 号	合肥市科技局	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
量子通信装备生产测试中心建设（递延收益转入）	180.00	关于下达 2012 年国家技术创新工程试点省和合芜蚌自主创新综合试验区专项资金项目计划的通知——皖创新办【2012】3 号	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
远距离量子密钥分发监测管控系统（递延收益转入）	100.00	安徽省科技专项资金项目合同书（基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关）	合肥市财政国库支付中心	科大国盾	用于购建或以其他方式形成长期资产
通用型量子通信系统关键器件（递延收益转入）	100.00	关于下达山东省二 0 一 0 自主创新成果转化重大专项的通知——鲁科规字【2010】114 号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
基于量子通信的高安全通信保障系统（递延收益转入）	150.00	关于下达 2012 年山东省自主创新专项计划的通知——鲁科[2012]187 号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
新一代量子通信终端（递延收益转入）	100.00	关于下达二 0 一 一 年山东省自主创新成果转化重大专项计划的通知——鲁科规字【2011】77 号	山东省科学技术厅	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
863 课题一（城域光纤量子网络的系统技术）（递延收益转入）	79.75	国家高技术研究发展计划（863 计划）课题任务书（城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示） 科技部关于拨付 2013 年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发财【2013】20 号）	中华人民共和国财政部	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产
密钥提取系统集成开发（递延收益转入）	56.50	国家高技术研究发展计划（863 计划）课题任务书（百公里量级量子通信关键器件研究） 科技部关于拨付 2011 年度国家高技术研究发展计划第一批课题经费的通知（国科发	中国科学技术大学（代收代付）	山东量科	用于购建或以其他方式形成长期资产

		财【2011】526号)			
万人计划科研经费(递延收益转入)	80.00	财政部关于下达2014年“万人计划”入选人才特殊支持经费预算的通知——财教[2014]412号； 中共中央组织部办公厅关于印发“万人计划”第一批科技创新领军人才等入选名单的通知——组厅字(2014)12号	山东信息通信技术研究院管理中心	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
预研项目一(递延收益转入)	213.37	军工涉密	总装备部财务结算中心(预研管理中心)	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
预研项目二(递延收益转入)	100.21	军工涉密	总装备部财务结算中心(预研管理中心)	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
基于周期极化铌酸锂晶体波导器件研制(递延收益转入)	132.72	关于下达2015年山东省自主创新及成果转化专项(新兴产业)计划的通知——鲁科字[2015]93号	济南高新技术产业开发区财政局	山东量科	用于补偿企业以后期间的相关费用或损失
中关村科技园区海淀园管理委员会房租返还	229.13	中关村国家自主创新示范区核心区管理委员会和中关村科技园区海淀园管理委员会下发的《关于拨付北京国盾量子信息技术有限公司房租补贴项目的说明》	中关村科技园区海淀园管理委员会	北京国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
科技成果转化专项补助	23.58	关于表彰中国科学院科技成果在北京转化先进团队的通知——科京发院字【2016】8号	北京科岳中科科技服务有限公司	北京国盾	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
2016年度济南市CMMI电子信息产业奖励奖金	30.00	关于下达2016年度市电子信息产业奖励资金预算指标的通知——济财企指【2016】24号	高新技术产业开发区财政局	山东量科	用于补偿企业已发生的相关费用或损失
其他	42.73	—	—	—	—
合计	3,337.41	—	—	—	—

(二) 补充披露情况

公司已在招股说明书“第八节财务会计信息与管理层分析”之“六、经注册会计师鉴证的非经常性损益明细表”之“(二) 报告期经营成果有重大影响的非

经常性损益项目对公司报告期与未来期间经营成果的影响分析”之“2、政府补助相关情况”中补充披露上述相关内容。

二、请发行人说明：（1）确认政府补助与相关政府补助实施周期存在较大差异的原因；（2）公司划分与收益相关政府补助和与资产相关政府补助的标准

（一）确认政府补助与相关政府补助实施周期存在较大差异的原因

报告期内，公司收到部分支持公司研发活动的政府补助。对于支持费用化研发项目的政府补助，公司将其界定为与收益相关，并在研发项目发生费用期间确认营业外收入或其他收益，该部分政府补助收入确认期间与项目实施周期一致；对于支持资本化研发项目的政府补助，公司将其界定为与资产相关，并在相关项目结项并确认无形资产后，按无形资产摊销年限分期确认营业外收入或其他收益；该部分政府补助收入确认期间在研发项目实施完成之后。

与资本化项目相关的政府补助具体情况如下：

单位：万元

资本化项目名称	实施周期（预计实施周期）	确认周期（预计确认周期）	补助金额	2019年度确认金额	2018年度确认金额	2017年度确认金额	2016年度确认金额
合肥城域量子通信试验示范网一期	2010年6月-2012年6月	2012年6月-2022年5月	4,200.00	420.00	420.00	420.00	420.00
合肥城域量子通信试验示范网二期	2011年12月-2014年1月	2014年1月-2023年12月	2,000.00	200.00	200.00	200.00	200.00
基于中继的远距离量子密钥分发监测管控系统技术攻关	2013年7月-2015年11月	2015年11月-2025年10月	1,000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
面向复杂信道的量子保密通信装备关键技术攻关及应用研究	2016年3月-2018年10月	2018年10月-2028年9月	400.00	10.00	10.00	-	-
量子通信设备芯片集成化关键技术攻关	2017年2月-2020年6月	2020年6月-2030年5月	600.00	-	-	-	-
基于量子通信的高安全通信保障系统	2012年2月-2015年4月	2015年4月-2025年3月	1,500.00	150.00	150.00	150.00	150.00
通用型量子通信系统关键器件	2010年11月-2012年12月	2012年12月-2022年11月	1,000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
新一代高速量子通信终端	2011年8月-2014年1月	2014年1月-2023年12月	1,000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
城域光纤量子网络的系统技术集成与应用演示	2012年1月-2016年3月	2016年3月-2026年2月	957.00	95.70	95.70	95.70	79.75

百公里量级量子通信关键器件研究—密钥提取系统集成开发	2012年1月 -2016年3月	2016年3月 -2026年2月	678.00	67.80	67.80	67.80	56.50
密钥路由中继控制系统研制	2015年1月 -2016年5月	2016年5月 -2026年4月	60.00	6.00	6.00	6.00	4.00

注：预计实施周期为项目立项时确认的实施周期；预计确认周期为根据公司无形资产摊销政策自预计实施结束时确认的摊销期。

（二）公司划分与收益相关政府补助和与资产相关政府补助的标准

公司划分与收益相关政府补助和与资产相关政府补助的标准如下：

1、与资产相关政府补助

公司将取得的、用于购建或以其他方式形成长期资产的政府补助划分为与资产相关政府补助。公司研发支出资本化项目最终形成无形资产，因此将收到的政府补助分类为与资产相关的政府补助。

公司研发支出资本化项目自实施完成之日转入无形资产核算，并根据公司会计政策按照 10 年进行摊销。相应政府补助也应自该项目实施完成之日起按照 10 年进行摊销。

2、与收益相关的政府补助

公司将除与资产相关的政府补助之外的政府补助划分为与收益相关政府补助，公司在相关费用发生的期间确认政府补助收入。

公司关于与收益相关政府补助和与资产相关政府补助的标准以及相关会计处理符合《企业会计准则 16 号-政府补助》的规定。

三、请保荐机构及申报会计师核查公司政府补助的确认时间以及划分收益相关和资产相关的政府补助是否符合《企业会计准则》相关要求

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：查阅发行人内部与科研项目财务管理相关的内部控制制度包括：《科研经费财务核算要求》、《财务审批制度》等；结合科研项目实施的具体进度及成果输出情况，分析与资产相关的政府补助的摊销起点和摊销年限是否准确；分析各期结转计入当期收益的金额是否准确；检查报告期内政府补助的相关文件，判断政府补助的用途，分析相关政府补助的划分标准和会计处理方法；检查报告期内政府补助的银行回单，核实政府补助的金额、时间、付款单位、付款内容等信息，并与公司账面进行核对，分析政府补助的准确性和真实性等必要核查程序。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人政府补助的确认时间以及划分

收益相关和资产相关的政府补助符合《企业会计准则》相关要求。

四、请保荐机构、发行人律师对相关政府补助是否合法有效、发行人报告期内是否对政府补助存在重大依赖、该等补助是否具有可持续性，以及对发行人持续经营能力的影响发表明确意见

（一）相关政府补助是否合法合规

报告期内，公司获得政府补助具有明确的审批或政策依据文件，合法合规。报告期内的政府补助情况参见本题“一、请发行人补充披露发行人享受的政府补助是否存在明确的法律或政策依据，是否均已取得政府部门的批复文件、相关资金渠道、补助权属、补助用途等”的答复。

（二）发行人报告期内是否对政府补助存在重大依赖、该等补助是否具有可持续性，以及对发行人持续经营能力的影响

1、发行人报告期内是否对政府补助存在重大依赖

2016年至2019年，发行人计入当期损益的政府补助金额依次为 3,337.41 万元、5,413.60 万元、5,948.26 万元、**8,440.86 万元**，占发行人当年营业收入的比例依次为 14.69%、19.08%、22.47%、**32.74%**。

2016年至2019年，发行人计入当期损益的政府补助分为两类，一类是计入经常性损益的政府补助，该等政府补助是根据《财政部、国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》收到的软件产品增值税即征即退补贴，系因发行人销售产品而获得，报告期内各年度金额依次为 932.58 万元、1,362.85 万元、1,025.34 万元、**1,068.40 万元**；另一类是计入非经常性损益的政府补助，该等政府补助主要是因发行人承担国家或省、市科研项目取得，**2016年至2019年**各年度，发行人因承担国家或省、市科研项目取得的政府补助金额依次为 1,656.54 万元、2,178.01 万元、2,596.58 万元、**2,798.80 万元**，占同期计入非经常性损益政府补助总额的比例依次为 68.88%、53.77%、52.74%、**37.96%**。因此，发行人获得的主要政府补助系因生产经营活动而产生。

同时，发行人产品具有较强的市场竞争力，发行人具有一定的盈利能力和较强的偿债能力，即使未取得政府补助亦能够持续经营。**2016年至2019年**各年度，发行人主营业务收入依次为 21,029.28 万元、27,248.17 万元、25,690.88 万元、**25,587.18 万元**，主营业务毛利率依次为 70.73%、70.58%、76.18%、**68.18%**，扣

除非经常性损益后归属于母公司的净利润依次为 2,986.41 万元、3,073.40 万元、2,300.23 万元、**1,469.32 万元**，资产负债率依次为 28.67%、28.03%、26.49%、**20.24%**。

综上所述，**2016 年至 2019 年**，发行人主要政府补助系因生产经营活动而产生，且发行人产品具有较强的市场竞争力，发行人具有一定的盈利能力和较强的偿债能力。因此，发行人报告期内持续经营对政府补助不存在重大依赖。

2、该等补助是否具有可持续性

报告期内，发行人计入经常性损益的政府补助金额依次为 932.58 万元、1,362.85 万元、1,025.34 万元、**1,068.40 万元**，该等政府补助系根据《财政部、国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》享受的增值税即征即退补贴，发行人在以后年度取得该项补助具有可持续性。

报告期内，发行人由递延收益转入损益的政府补助金额依次为 1,916.54 万元、2,358.02 万元、2,933.73 万元、**4,213.41 万元**，该等政府补助系根据资产折旧或摊销年限、相关成本费用或损失确认情况，从已实际收到的政府补助中转入当期损益，相关政府补助未来计入损益的期间、金额可以预见，具有可持续性。

报告期内，发行人直接计入当期非经常性损益的政府补助金额依次为 488.29 万元、1,692.73 万元、1,989.18 万元、**3,159.05 万元**，该等政府补助主要为各级政府对科技创新的补助或奖励，虽然国家对科技创新的支持政策具有持续性，且《国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012—2030 年）》、《国家创新驱动发展战略纲要》、《“十三五”国家科技创新规划》、《“十三五”国家基础研究专项规划》等政策均提出要推动量子通信技术和产业发展，但发行人未来获得相关政府补助具有偶发性。

3、对发行人持续经营能力的影响

综上所述，发行人政府补助情况对其持续经营能力不会产生重大不利影响。

针对政府补助相关的风险，发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“**十一、政府补助变化风险**”进行风险提示。

（三）保荐机构、发行人律师核查意见

保荐机构、发行人律师进行了以下核查：取得政府补助相关协议、项目任务书等文件、收款凭证，核查相关审批文件或政策依据；查阅了会计师事务所出具

的《审计报告》、《非经常性损益鉴证报告》；取得发行人出具的说明；对发行人相关人员进行访谈。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人报告期内相关政府补助合法有效；发行人对政府补助不存在重大依赖；公司政府补助项目中增值税即征即退和递延收益待转入损益部分具有可持续性，各级政府对科技创新的补助具有偶发性；相关政府补助不会对发行人持续经营能力产生重大不利影响。

52. 发行人长期应收款系分期收款客户应收货款。报告期内各期末长期应收款余额分别为 0、1,540.32 万元、1,897.82 万元。

请发行人披露相关分期收款销售合同主要条款，分期收款销售模式的产品与其他模式产品的区别，选择分期收款模式的原因和业务逻辑。

答复：

报告期内，发行人共发生两笔分期收款交易，分别与合肥市信息中心签署协议的融合量子通信技术专网升级改造项目和与乌鲁木齐高新技术产业开发区管委会签署协议的乌鲁木齐量子保密通信城域网项目。

一、上述两笔交易销售合同主要条款如下：

合同委托方（甲方）	合同金额（万元）	合同建设内容	付款方式	货物的交付与验收
合肥市信息中心	3,650.00	融合量子通信技术专网升级改造项目	本项目包括设备购买和光纤、机房租赁以及安装调试、运维服务，租期五年，租期自建设完成并通过验收之日起计算。年租金为中标价的五分之一，租金按年分期支付，并根据当年实际租期月数按比例计算，实际支付金额依据考核结果和违约情况确定。（合同总价构成：量子通信硬软件设备及安装调试 1816.93 万元；运维费 529.2 万元，光纤机房租赁费 1,303.87 万元）	公司安装调试后，在 7 日内通知客户组织验收。验收不合格的，公司应负责重新提供达到本合同约定的质量要求的产品
乌鲁木齐高新技术产业开发区管委会	1,140.00	乌鲁木齐量子保密通信城域网项目	本合同签署后，客户分 5 期支付（每年支付一期），每期支付费用 228 万元，其中设备及集成费用 177 万元，运维服务费用 51 万元。项目建成后，客户向公司支付第一期费用；以后每年支付一期，支付时间截止点为每个自然年度的 3 月 31 日。客户有权每年组织专家验收评审年服务质量，如质量不通过，客户有权取消支付下一年度运维服务费用。	项目建成后，双方按照《技术方案》中所述相关技术标准进行相应验收工作

二、分期收款销售模式的产品与其他模式产品的区别

报告期内，公司主营业务收入中量子通信产品为商品销售业务，收入确认根

据公司承担的义务不同，可分为只需交付设备无调试义务的销售业务，需要安装调试的销售业务，整体交付的系统集成业务三个类型。上述三种收入类型中，如果存在融资性质的分期收款情形，则按照应收的合同或协议价款的公允价值确定收入金额，公允价值按照其未来现金流量现值计算，收入确认条件及时点不发生变化。

三、选择分期收款模式的原因和业务逻辑

量子保密通信业务现阶段主要应用于骨干网、城域网及行业应用等项目，各项目为量子保密通信基础设施，项目投资金额大，部分客户有分期付款需求。为更好的推广量子通信应用及开拓市场需要，更好地支持地方量子保密通信网络建设，公司选择分期收款模式承接上述项目。

四、补充披露情况

上述相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”之“1、长期应收款”中补充披露。

53. 招股说明书披露，发行人固定资产分机器及专用设备、电子设备、运输设备、办公及其他设备四类。

请发行人披露各期研发用固定资产名称、原值、净值、累计折旧、增减变动情况等。

请保荐机构核查以下事项：（1）研发用固定资产的具体位置、使用人员、具体用途；（2）固定资产用途划分的准确性，是否存在将研发用机器设备用于生产经营的情况，相关固定资产折旧费用的划分情况，划分是否准确。

答复：

一、请发行人披露各期研发用固定资产名称、原值、净值、累计折旧、增减变动情况等

单位：万元

项目	2019 年度			
	电子设备	机械设备	办公及其他设备	合计
一、账面原值				
1. 期初余额	2,112.88	1,621.80	24.52	3,759.20
2. 本期增加金额	12.46	205.57	4.91	222.94

3. 本期减少金额	203.43	-	-	203.43
4. 期末余额	1,921.90	1,827.37	29.44	3,778.72
二、累计折旧				-
1. 期初余额	1,253.69	415.84	13.42	1,682.95
2. 本期增加金额	193.81	339.62	2.78	536.22
3. 本期减少金额	97.39	-	-	97.39
4. 期末余额	1,350.11	755.46	16.20	2,121.77
三、账面价值				-
1. 期末账面价值	571.79	1,071.91	13.24	1,656.94
2. 期初账面价值	859.19	1,205.96	11.11	2,076.26

(续上表)

项目	2018 年度			
	电子设备	机械设备	办公及其他设备	合计
一、账面原值				
1. 期初余额	1,737.60	883.47	19.32	2,640.40
2. 本期增加金额	375.28	738.33	5.20	1,118.81
3. 本期减少金额	-	-	-	-
4. 期末余额	2,112.88	1,621.80	24.52	3,759.20
二、累计折旧				
1. 期初余额	1,078.27	161.82	11.60	1,251.68
2. 本期增加金额	175.42	254.02	1.82	431.26
3. 本期减少金额	-	-	-	-
4. 期末余额	1,253.69	415.84	13.42	1,682.94
三、账面价值				
1. 期末账面价值	859.19	1,205.96	11.11	2,076.26
2. 期初账面价值	659.33	721.65	7.73	1,388.71

(续上表)

项目	2017 年度			
	电子设备	机械设备	办公及其他设备	合计
一、账面原值				
1. 期初余额	1,309.95	310.10	14.56	1,634.61
2. 本期增加金额	427.65	573.37	4.77	1,005.79
3. 本期减少金额	-	-	-	-

4. 期末余额	1,737.60	883.47	19.32	2,640.40
二、累计折旧				
1. 期初余额	958.39	46.51	9.00	1,013.91
2. 本期增加金额	119.88	115.31	2.59	237.78
3. 本期减少金额	-	-	-	-
4. 期末余额	1,078.27	161.82	11.60	1,251.68
三、账面价值				
1. 期末账面价值	659.33	721.65	7.73	1,388.71
2. 期初账面价值	351.56	263.59	5.55	620.70

(续上表)

项目	2016 年度			
	电子设备	机械设备	办公及其他设备	合计
一、账面原值				
1. 期初余额	1,051.94	97.01	12.23	1,161.18
2. 本期增加金额	258.02	213.09	2.32	473.43
3. 本期减少金额				-
4. 期末余额	1,309.95	310.10	14.56	1,634.61
二、累计折旧				
1. 期初余额	827.66	17.89	7.10	852.65
2. 本期增加金额	130.73	28.62	1.90	161.25
3. 本期减少金额				-
4. 期末余额	958.39	46.51	9.00	1,013.91
三、账面价值				
1. 期末账面价值	351.56	263.59	5.55	620.70
2. 期初账面价值	224.27	79.12	5.13	308.53

上述相关内容发行人已在招股说明书“第六节业务与技术”之“六、发行人拥有的核心技术及研发情况”之“(六)研发投入情况”之“7、研发设备情况”中补充披露。

二、请保荐机构核查以下事项：(1) 研发用固定资产的具体位置、使用人员、具体用途；(2) 固定资产用途划分的准确性，是否存在将研发用机器设备用于生产经营的情况，相关固定资产折旧费用的划分情况，划分是否准确

(一) 研发用固定资产的具体位置、使用人员、具体用途

截止 2019 年 12 月 31 日，研发用固定资产的具体位置、使用人员、具体用途相关情况列示如下：

单位：万元

2019 年末				
研发用固定资产名称	具体位置	使用人员	具体用途	期末账面价值
电子设备	安徽国盾研发部门	研发人员	日常研发	43.60
	北京国盾研发部门	研发人员	日常研发	48.18
	科大国盾研发部门	研发人员	日常研发	257.78
	山东国迅研发部门	研发人员	日常研发	44.24
	山东量子研发部门	研发人员	日常研发	170.60
	上海国盾研发部门	研发人员	日常研发	7.39
	合计			571.79
机械 设备	科大国盾研发部门	研发人员	日常研发	1,071.91
	合计			1,071.91
办公及其他 设备	科大国盾研发部门	研发人员	日常研发	10.82
	上海国盾研发部门	研发人员	日常研发	1.83
	安徽国盾研发部门	研发人员	日常研发	0.59
	合计			13.24
总计				1,656.94

(二) 固定资产用途划分的准确性，是否存在将研发用机器设备用于生产经营的情况，相关固定资产折旧费用的划分情况，划分是否准确

公司各部门根据实际需要，每年初编制本部门的固定资产购置计划并明确固定资产用途，各部门严格按照《固定资产管理制度》执行固定资产采购及后续管理业务，固定资产用途划分准确。

公司研发部门根据年初制定的采购计划提出采购申请，申购到货后由资产管理委员会同验收专家进行验收。研发部门在收到申购资产后，按流程申请资产卡片编号，并打印后贴于资产明显位置。研发用机器设备均在研发部门供研发使用，不存在将研发用机器设备用于生产经营的情况。

每月末公司财务部门根据各研发项目的工时情况分摊应计入各项目的折旧费用，研发费用均计入研发支出，固定资产折旧划分准确，具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
当期计提折旧金额	536.21	431.26	237.78	161.25
当期计入研发支出的折旧金额	536.21	431.26	237.78	161.25
核对差异	-	-	-	-

（三）保荐机构核查意见

保荐机构进行了以下核查：对存放在研发部门使用的固定资产进行抽盘，查看固定资产的使用状态、了解研发部门使用的情况；现场查看研发部门使用固定资产情况是否与生产相隔里或能明显区分使用用途；对固定资产折旧进行分配测试，核实相关固定资产折旧费用的划分是否准确等必要程序。

经核查，保荐机构认为：发行人研发用固定资产与实际用途相匹配，均为研发部门使用，固定资产用途划分准确，不存在将研发用机器设备用于生产经营的情况，相关固定资产折旧费用划分准确。

54. 发行人 2018 年上海陆家嘴金融量子保密通信示范网和上海量子保密通信总控及大数据服务中心完工并转固，合计转固金额合计 9,309.68 万元。

请发行人披露工程内容、用途、开工和完工时间、与公司业务的具体关系、构建过程、是否已交付或验收、工程款结算等情况。

请发行人说明工程是自建还是外包，若是自建，详细说明耗用的人工、材料名称及金额及其他支出情况，若是外包，说明前 5 大外包供应商名称、外包具体内容及金额。

请保荐机构和申报会计师核查转固是否适当，是否符合相关条件，是否存在将非资本化项目资本化的情形并发表明确意见。

答复：

一、请发行人披露工程内容、用途、开工和完工时间、与公司业务的具体关系、构建过程、是否已交付或验收、工程款结算等情况

（一）请发行人披露工程内容、用途、开工和完工时间、与公司业务的具体关系、构建过程、是否已交付或验收、工程款结算等情况

1、工程内容

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网和上海量子保密通信总控及大数据服务中心项目是上海张江国家自主创新示范区专项发展资金重大项目，主要建设建设陆家嘴金融量子保密通信应用示范网和上海量子保密通信总控及大数据服务

中心。

(1) 上海陆家嘴金融量子保密通信示范网建设内容

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网涵盖了陆家嘴金融网应用系统建设、陆家嘴金融网设备和网络建设、陆家嘴金融网光纤线路建设等方面工作。

①陆家嘴金融网应用系统建设

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网项目初期的用户建设目标为 7 家金融用户单位，分别为中国工商银行、中国交通银行、中国民生银行、上海浦发银行、东方证券、国泰君安期货和永安基金。在上述用户节点提供的机房等设备部署场地，协同合作单位和用户单位完成了金融网中继站到用户端的设备部署和调试，与各用户单位共同完成了金融量子加密服务应用示范。

②陆家嘴金融网设备和网络建设

完成 6 个量子中继站点建设，并在中继站点内部署量子通信设备、经典通信设备及应用软件，组成以张东集控站为接入层，华信中继站、真如中继站、钦州中继站及信息园中继站为汇聚层的量子骨干环状网络。

③陆家嘴金融网光纤线路建设

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网的核心内容是建成一张基于量子保密通信技术的量子密钥分发网络，采用了中国电信上海公司提供的裸光纤线路和机房机柜等网络资源，根据规划部署相应的中继站和用户节点，同时中科大上海研究院提供陆家嘴金融网运控中心场地，最终建设完成 1025 公里的光纤线路，形成具有 6 个中继站的陆家嘴金融网。中继站之间全部部署双路由光缆进行线路冗余备份，其中有四个骨干中继站点成环，与下挂用户节点组成环状星型网络，具有稳定性、安全性和冗余能力。

(2) 上海量子保密通信总控及大数据服务中心建设内容

上海量子保密通信总控及大数据服务中心建设内容主要包括展示监控大厅、运控中心和大数据服务中心。

展示监控大厅和运控中心负责对“京沪干线”、“量子科学卫星”和“陆家嘴金融网”等重大项目进行全网监察和运维指挥。

大数据服务中心布局量子通信技术金融数据战略灾备基础设施，推行金融行业云应用，结合业务需求开展大数据专业分析和智能服务应用示范，为金融机构

提供高安全等级的数据服务试点。上海量子保密通信总控及大数据服务中心整体定位于展示和应用示范试点，为形成商业模式打下了良好的基础。同时具备网络运维服务、应用技术开发、市场推广开拓和华东区大数据服务中心等四大服务职能。

2、项目用途

(1) 上海陆家嘴金融量子保密通信示范网

通过上海陆家嘴金融量子保密通信示范网的建设，可在上海地区形成一张千公里级的量子城域网络。该网络将作为后续公司业务拓展的基础设施，提供用户接入能力和量子密钥服务能力，为后续发展新用户提供网络基础和运维能力。

(2) 上海量子保密通信总控及大数据服务中心

建成量子保密通信总控中心一方面通过量子网管软件系统，实现对“京沪干线”、“量子科学卫星”和“陆家嘴金融网”等重大项目进行全网实时监控，统一运维管理；另一方面，基于总控中心本身的多媒体汇报功能，使之也成为量子信息技术的对外展示窗口。

大数据服务中心和银行业欺诈与威胁信息共享平台可结合业务需求开展大数据专业分析和智能服务应用示范，为金融机构提供高安全等级的数据服务试点。同时，大数据服务中心还具有基于量子加密的数据存储和数据灾备的基础，未来通过优化建设，可以实现对外提供基于量子加密的大数据服务。

3、项目开工、完工时间

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网和上海量子保密通信总控及大数据服务中心项目于2015年1月正式批复，于2015年3月完成内部立项，随之开展方案设计等工作，于2015年7-9月启动各项目建设，最终于2018年12月完成所有建设内容并实现稳定运行。

4、项目与公司业务的具体关系

上海国盾通过该项目建设，已经形成了一系列产业创新成果，这些成果将对公司行业发展起到积极的推动作用。

(1) 上海陆家嘴金融量子保密通信示范网的建成为公司业务在金融行业的发展奠定基础，为上海地区的行业用户提供了量子保密通信应用网络及密钥提供能力，使公司发展了与人民银行、银监会、工行、农行、中行、建行、交行、国

家电网、中国电信、阿里巴巴等重要单位的开展应用合作，部分单位已经从示范应用逐步向商业用户转变，为公司后续业务发展起到了重要的推动作用。

(2) 上海量子保密通信总控及大数据服务中心的建成使该项目具备了网络运维服务、应用技术开发、市场推广开拓和量子加密大数据服务等四大服务职能。一方面可成为量子保密通信技术和产业化的展示窗口，为公司吸引了众多大型潜在客户，同时接待外部单位的参观、访问，也可提高了量子通信产业的市场知名度，从而达到市场宣传推广的作用；另一方面，大数据服务中心具有基于量子加密的数据存储和数据灾备服务的基础能力，同时，已经建成了金融云平台，未来可在中国银保监会等重要单位的进一步指导下，引进更多金融单位参与到应用中，为金融机构提供高安全等级的数据服务并获取经济收益。

5、工程构建过程

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网于2015年3月立项，2015年6月完成项目设计，2015年7月启动建设工作。主要构建过程包括应用系统、光纤线路建设、设备安装、调试、项目验收等。该项目于2018年12月达到预定可使用状态。

总控及大数据服务中心于2015年3月立项，2015年4月完成项目设计，2015年8月启动建设工作。主要构建过程包括展示监控大厅和运控中心基础设施建设、设备安装、调试、项目验收等。该项目于2018年12月达到预定可使用状态。

6、交付进展

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网和上海量子保密通信总控及大数据服务中心于2018年12月份建成交付并转固；**该项目已于2019年12月通过上海推进科技创新中心建设办公室验收。**

7、工程款结算情况

根据实际项目财务支出情况，截止项目完工时点，上海陆家嘴金融量子保密通信示范网和上海量子保密通信总控及大数据服务中心完工并转固，合计转固金额合计9,309.68万元。截止**2019年12月31日**，该项目工程款结算情况如下：

单位：万元

项 目	预算数	实际发生额	实际支付额	尚未支付金额
设备费	2,550.00	2,429.61	2,429.61	-
材料费	2,600.00	2,320.74	2,320.74	-
委托业务费	2,800.00	2,972.43	2,972.43	-

人工成本	1,300.00	1,227.18	1,227.18	-
燃料动力费	170.00	167.49	167.49	-
其他（咨询、差旅、运杂等）	580.00	192.23	192.23	-
合计	10,000.00	9,309.68	9,309.68	-

（二）补充披露情况

公司已在招股说明书“第八节、财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”之“4、在建工程”中补充披露上述相关内容。

二、请发行人说明工程是自建还是外包，若是自建，详细说明耗用的人工、材料名称及金额及其他支出情况，若是外包，说明前 5 大外包供应商名称、外包具体内容及金额

上海陆家嘴金融量子保密通信示范网和上海量子保密通信总控及大数据服务中心均为公司自建项目，该项目耗用的人工、材料名称及金额及其他支出情况如下：

支出构成情况	金额（万元）
一、人工成本	1,227.18
二、材料成本	2,320.74
三、其他支出	5,761.78
其中：委托业务费用	2,972.43
设备费用	2,429.61
燃料动力及其他费用	359.74
合计	9,309.68

1、人工成本情况

工程项目团队主要由项目总负责人、光通信工程师、监控运维工程师、监控运维管理人员、网络工程师等人员组成，累计工作时间 828 人月，累计发生人工费用 1,227.18 万元。

2、材料成本情况

工程项目耗用的材料主要有结构类物料、生产和研发类物料、光学器件类物料、电子类物料及其他物料。具体耗用情况明细如下：

单位：万元

一级物料名称	二级物料名称	涉及物料种类	金额
结构类物料	机箱类	6 种	236.38
结构类物料	线束及线缆类	50 种	151.05
结构类物料	加工零件	208 种	122.02
生产和研发用品类物料	生产辅料	13 种	250.47
光学器件类物料	光电探测元件类	6 种	210.20
光学器件类物料	光电激光器元件	1 种 (DFB 激光器)	96.92
光学器件类物料	光纤开关类器件	4 种	95.13
电子类物料	芯片	152 种	492.38
电子类物料	电子模块	29 种	322.55
电子类物料	PCB	49 种	93.05
其他物料	其他物料	239 种	250.59
合 计	——	——	2,320.74

注：由于项目耗用的材料品种繁多，同一物料大类涉及材料明细较多且价格不一，上表列示项目耗用的二级物料名称及其所涉及的物料种类种数，该部分材料均为项目所必须耗费的物料。

3、其他支出情况

工程项目的其他支出情况主要系发生的委托业务费用、设备费用、燃料动力及其他费用，具体耗用情况如下：

(1) 委托业务费用

工程项目发生的委托业务费用主要供应商为上海银基信息科技股份有限公司、兴业数字金融服务（上海）股份有限公司、中国电信股份有限公司上海分公司，主要供应商具体服务内容及金额情况列示如下：

单位：万元

供应商名称	服务内容	不含税价
上海银基信息科技股份有限公司	环境频响测量、声学设计	73.58
	声学校正设备安装与调试	90.57
	展示大厅解决方案综合设计	45.28
	中控系统适应性开发	1.89
	沉浸式交互设备环境频响测量，声学设计	9.72
	沉浸式交互设备环境声学校正设备安装与调试	23.32
	沉浸式交互设备环境光学设计	3.89
	沉浸式交互设备亮度校正，设备施工安装与调试	7.77

供应商名称	服务内容	不含税价
	环境光学设计	44.70
	环境照度调整与定标	68.02
	大数据服务中心机房安装调试费	58.30
	大数据服务中心机房测试费	32.07
	大数据服务中心机房强电系统安装费	88.04
	数据中心一体化管理系统安装测试费	53.44
	机房环境软件安装测试费	37.90
	大数据服务中心专业服务设计	43.68
	小 计	682.16
兴业数字金融服务（上海）股份有限公司	银行业欺诈和威胁信息共享平台软件服务	429.91
	小 计	429.91
中国电信股份有限公司上海分公司	光纤月租费	1,345.64
	机柜月租费	320.18
	专线宽带费	37.17
	IPMAN 费用	37.97
	临时线路费用	1.42
	小 计	1,742.39
合 计		2,854.46

(2) 设备费用

工程项目发生的设备费用明细情况列示如下：

单位：万元

设备名称	数量	金额
DLP 箱体设备	24	369.23
沉浸式交互设备	2	203.08
VPN	18	192.31
箱式发电机	1	176.07
交换机	73	174.28
服务器	53	142.06
200KVA UPS	4	111.45
量子 VPN	12	92.31
量子安全加密路由器	30	86.05
多联机空调设备	1	71.79

精密空调(低温型)下送风/制冷量 80KW	5	64.96
数据存储	2	64.96
蓄电池 12V	1	52.95
UPS 输出柜	8	50.60
多点控制设备(含 24 个端口)	1	50.54
沉浸式展示设备	2	47.18
拼接控制器(48 口)	1	38.97
偏振分析仪	1	29.32
多路高清编解码设备	1	27.35
量子网呈视频会议终端	2	25.56
电视墙服务器板卡	1	22.02
其他零星设备	144	336.59
合计	387	2,429.61

(3) 燃料动力及其他费用

工程项目发生燃料动力及其他费用情况列示如下:

单位: 万元

其他支出项目构成	金额
燃料动力费	167.49
差旅费	68.54
交通费	25.78
其他	97.93
合计	359.74

三、请保荐机构和申报会计师核查转固是否适当, 是否符合相关条件, 是否存在将非资本化项目资本化的情形并发表明确意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查: 向项目组主要负责人员了解、询问项目建造、进展过程; 查阅了项目调试、内部完工验收记录; 查阅了项目结项评审报告及项目总结报告等项目验收决算资料; 实地查看了项目运行状态及项目设备情况; 对该项目构建过程发生的材料费、设备费、委托业务费、职工薪酬等费用, 检查了对应的采购合同、采购发票、付款单据、材料领用出库单据、结算单据; 执行了应付账款的函证程序; 查看了项目人员工时考勤表、人员工资计提分配表等必要核查程序。

经核查, 保荐机构、申报会计师认为: 上海陆家嘴金融量子保密通信示范网

和上海量子保密通信总控及大数据服务中心项目在2018年12月达到预定可使用状态，转固适当，符合转固条件，不存在将非资本化项目资本化的情形。

55. 招股说明书披露，发行人资本化无形资产按10年摊销。

请发行人结合量子通信技术发展及更新迭代情况，说明选择10年摊销期的原因及合理性。

答复：

公司资本化无形资产为量子保密通信相关技术，并取得基于同步随机数信息库信息检索的量子安全通信方法等发明专利20项、一种量子密码教学系统等实用新型专利32项、带图形用户界面的探测器等外观设计专利17项等一系列专利技术。资本化无形资产按10年摊销系该类无形资产公司预计使用年限为10年。预计使用年限主要以资本化无形资产未来能为公司带来经济利益持续年限（经济寿命）为基础，结合相关技术法定保护年限估计确定。

目前量子保密通信技术属于新兴技术，公司技术处于领先地位。公司资本化无形资产可分解为量子密钥分发、量子密钥分发组网、密钥应用、基础技术和核心元器件等层面。该层面技术属框架性、支撑性作用的基础技术。相当长的时间内不会因为技术发展、更新迭代而被完全替代或淘汰。各层面技术随着市场需求和实践积累不断发展、更新迭代，主要体现为产品性能优化和产品应用范围扩大。

公司资本化无形资产对应的相关技术一直运用于各项产品中，取得一定经济效益。从行业分析，该行业尚处于推广期，市场空间广阔。公司预计该类无形资产带来经济利益持续年限应不低于10年，结合相关专利技术法定保护年限（发明专利为20年、实用新型为10年、外观设计为10年），确定无形资产使用年限为10年。故公司预计以资本化无形资产使用年限系以未来能为公司带来经济利益持续年限（经济寿命）为基础，结合相关技术法定保护年限估计确定。符合《企业会计准则第6号—无形资产》及其讲解要求，具有合理性。

56. 申报文件显示：（1）发行人2018年末因未弥补亏损，确认了602.99万递延所得税资产，对应未弥补亏损金额为3,728.66万元；（2）发行人子公司截止2016年末存在未弥补亏损合计1,606.87万元，但公司未确认相关递延所得税资产。

请发行人说明：（1）2016年度未对未弥补亏损确认递延所得税资产的原因；

(2) 各期各主体未弥补亏损金额、形成时间、主体；(3) 相关主体亏损的原因及未来扭亏的方案和预期情况。

请保荐机构及申报会计师核查并发表意见。

答复：

一、2016年度未对未弥补亏损确认递延所得税资产的原因

公司2016年末未弥补亏损余额为1,606.87万元，其中上海国盾未弥补亏损余额为857.80万元、北京国盾未弥补亏损余额为749.07万元，上述未弥补亏损均未确认递延所得税资产。

根据《企业所得税法》规定，企业纳税年度发生的亏损需在5年内弥补。根据《企业会计准则第18号—所得税》规定，企业应当以很可能获得用来抵扣可抵扣亏损的未来应纳税所得额为限确认相应的递延所得税资产。

考虑到量子保密通信行业是新兴行业，市场推广需要一定周期，且上述两家公司自成立至2016年已连续三年亏损，公司当时无法预计上述公司能否在税法规定时间内获得足够应纳税所得额来弥补亏损。因此，公司2016年度未对未弥补亏损确认递延所得税资产。

二、各期各主体未弥补亏损金额、形成时间、主体

单位：万元

主体	2019年度				
	未弥补亏损 余额	形成时间			
		2019年度	2018年	2017年	2016年
北京国盾	2,042.75	1,292.19	566.56	-	184.00
广东国盾	2,809.47	921.33	1,888.14	-	-
上海国盾	1,789.13	880.20	908.93	-	-
新疆国盾	282.80	101.77	137.14	43.89	-
山东国迅	195.04	64.26	130.76	0.02	-
合计	7,119.19	3,259.75	3,631.53	43.91	184.00
主体	2018年度				
	未弥补亏损余额	形成时间			
		2018年	2017年	2016年	
北京国盾	750.56	566.56	-	184.00	
广东国盾	1,888.14	1,888.14	-	-	

上海国盾	908.93	908.93	-	-
新疆国盾	181.03	137.14	43.89	-
山东国迅	130.78	130.76	0.02	-
合计	3,859.44	3,631.53	43.91	184.00
主体	2017 年度			
	未弥补亏损余额	形成时间		
		2017 年	2016 年	-
北京国盾	184.00	-	184.00	-
新疆国盾	43.89	43.89	-	-
山东国迅	0.02	0.02	-	-
合计	227.91	43.91	184.00	-
主体	2016 年度			
	未弥补亏损余额	形成时间		
		2016 年	2015 年	2014 年
北京国盾	749.07	473.27	258.18	17.62
上海国盾	857.80	662.64	195.12	0.04
合计	1,606.87	1,135.91	453.30	17.66

北京国盾 2016 年底累计未弥补亏损金额为 749.07 万元，于 2017 年度弥补 565.07 万元，剩余 184 万元尚未弥补；上海国盾 2016 年底累计未弥补亏损金额为 857.80 万元，于 2017 年度弥补完毕。

三、相关主体亏损的原因及未来扭亏的方案和预期情况

截至 2019 年末，北京国盾、广东国盾、上海国盾、新疆国盾、山东国迅均存在未弥补亏损，其中北京国盾、广东国盾、上海国盾、新疆国盾未弥补亏损确认了递延所得税资产，山东国迅未确认递延所得税资产。

北京国盾、广东国盾、上海国盾、新疆国盾 2019 年度、2018 年度出现未弥补亏损主要系当期收入未达到预期所致，公司将加大市场拓展，预计随着量子保密通信行业发展，在未来可预见期间，上述公司能获得足够的应纳税所得税额弥补亏损，故对 2018 年末、2019 年末未弥补亏损确认递延所得税资产。

山东国迅成立于 2017 年 12 月，目前主要承担量子信息系统光电子器件及其他光电子器件研发任务，尚未实现收益，故自成立至今持续亏损。该公司未来仍以研发为主，无法可靠预计未来期间能否获取足额所得弥补前期亏损，故未对 2018 年末、2019 年末未弥补亏损确认递延所得税资产。

四、保荐机构、申报会计师核查意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：复核各主体未弥补亏损，获取各主体年度所得税汇算清缴报告，确定各期各主体的未弥补亏损金额是否准确；对公司管理层进行访谈，了解各主体出现经营亏损的原因，各主体未来经营方向，主要收益来源；获取各亏损主体盈利预测计划，复核未来期间是否能获得足够的应纳税所得额，递延所得税资产的确认是否准确。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：公司各期各主体未弥补亏损确认准确，各期各主体对未弥补亏损是否确认递延所得税资产的处理方式符合企业会计准则的规定。

57. 发行人子公司山东量科存在参与联合建设“山东信息通信技术创新科研基地项目”情况。报告期各期末预付房屋联建款金额分别为 1,237.50 万元、2,512.50 万元、2,512.50 万元。其他流动负债中与联建相关余额分别为 1,865.03 万元、1,525.84 万元、736.94 万元。联建固定资产产权归山东通信中心使用，而发行人子公司享有无偿使用权。

请发行人披露：（1）联合建设相关合同主要条款、双方的具体约定、联合建设主体、项目投资预算、各方投资比例、项目具体用途；（2）发行人参与联建的业务原因及背景；（3）相关会计处理；（4）公司在联建项目中的付出与实际取得的收益的对等情况。

答复：

一、房屋联建项目相关情况

（一）联合建设相关合同主要条款、双方的具体约定、联合建设主体、项目投资预算、各方投资比例、项目具体用途

1、联合建设相关合同主要条款、双方的具体约定

2015年9月29日，山东量科与火炬信息通信技术创新科研基地建设有限公司（以下简称“火炬有限”）签署了《参加联建框架协议书》，参与联合建设“山东信息通信技术创新科研基地项目”（以下简称“房屋联建项目”）。

根据协议约定，项目建设地址位于济南高新区，项目资金一部分来自火炬有限各股东出资以及火炬有限自筹资金，一部分来自相关单位以参与联合建设方式投入联建资金。

根据协议约定，火炬有限为项目建设的法律主体，其全面负责项目的具体实施；火炬有限以其名义，并负责项目立项、土地、计划、规划、建设、质检等申报，以及项目具体建设施工、竣工验收等各项工作；火炬有限负责办理项目计划、土地、规划、建设、验收及房屋产权初始登记、协助房产分割等各种相关手续。

根据协议约定，项目建成后，火炬有限及参与联建的各方将根据各自实际投资或实际支付联建款项出资比例，依据设计图纸，确定各方所对应的分得项目房产范围。项目建成后五年内，暂不办理产权分割；火炬有限及参与联建的各方申报自用面积（由山东信息通信技术研究管理中心和济南软件园发展中心核定），剩余未用面积由山东信息通信技术研究管理中心根据产业孵化需要统一管理使用，所得收益按各方出租面积分配，直到五年期满。项目建成后满五年，由各方按照约定比例，办理房产分割。

2、联合建设主体、项目投资预算、各方投资比例、项目具体用途

项目实施主体为火炬有限，山东量科仅以提供联建资金方式参与该项目。

2016年6月12日，火炬有限取得了《济南高新区管委会关于山东火炬信息通信技术创新科研基地建设有限公司新建山东信息通信技术创新产业基地建设项目的核准意见》（济高管字[2016]64号）。该项目规划建设用地面积约2.01公顷，总建筑面积112414.4平方米，其中地上建筑面积80296平方米，地下建筑面积32118.4平方米，主要建设内容包括工业厂房、办公楼、配套裙房、地下停车库、设备用房及相关建设等，同时进行道路、给排水、中水、绿化等配套设施建设，项目计划建设周期三十个月。计划总投资51713.12万元。该项目于2017年8月取得建筑工程施工许可证，项目建设周期为2017年6月至2019年7月，目前该项目尚在建设中。

山东量科与火炬有限签署的《参加联建框架协议书》，山东量科暂定总投资价格款为3750万，占项目投资比例约为7.25%；项目建成后，公司预计可取得7500平方米建筑面积的房产，用于生产经营。

（二）发行人参与联建的业务原因及背景

公司子公司山东量科位于山东省济南市，为公司重要器件生产及研发基地，目前山东量科研发、生产及场所均为租赁；山东量科拟通过房屋联建项目获得自有研发、生产及场所，对公司持续稳定经营具有重要意义。

（三）相关会计处理

山东量科参与该联建项目，本质上为购置房产；预付房屋联建款本质为预付房屋购置款，故将预付联建款项列报其他非流动资产。

（四）公司在联建项目中的付出与实际取得的收益的对等情况

根据协议约定，山东量科为该项目参与联建方，暂定总投资价格款为3,750万元，截至2019年末，山东量科已累计支付3,131.25万元。项目建成后，山东量科将获取相应房产用于办公、生产及研发；根据前述协议约定及公司估算，公司预计可取得7500平方米建筑面积房产，平均成本约为5000元/平方米。公司在该项目中的付出与实际取得的收益对等。

二、山东量子通信技术研发平台相关情况

（一）研发平台建设背景及基本情况

2010年2月，公司与山东省科技厅签署了《关于在山东省推进量子通信技术研发的协议》。协议约定：由公司在山东省设立子公司山东量科，从而进一步推动量子通信技术的发展，推进量子通信技术在山东省的研发和产业化步伐。山东方面提供一定经费用于建设量子通信技术研发平台，平台由山东量科建设，平台建设完成后相关资产归山东信息通信技术研究院所有。

2011年12月，山东量科与山东信息通信技术研究院管理中心（以下简称“山东信通中心”）签署了《量子通信技术研发平台资产归属协议》。协议约定：量子通信技术研发平台总经费为5600万元，由山东量科负责具体预算及建设，经费直接拨付至山东量科。平台相关资产属于国有，产权登记于山东信通中心名下，建成后可做整体划转；该平台为公共研发平台，经山东信通中心许可，省内或国内同行业研发单位可无偿或有偿使用，如有偿使用形成收入归省财政；山东量科对研发平台享有优先无偿使用权，山东量科通过平台独立研发产生的科研成果及知识产权归山东量科所有。

2012年7月，山东量科与山东信通中心签署了《山东量子通信研究院量子通信技术研发平台建设协议》。协议约定：研发平台的建设（采购的论证招投标、验收环节）由山东量科、山东信通中心共同参与；山东量科负责平台规划、建设，山东信通中心监督5600万元建设资金的使用。

（二）项目相关会计处理

该项目为代建项目，公司在收到5600万元款项时，贷记其他非流动负债；实际发生支出时，借记在建工程归集相关费用；资产负债表日，将在建工程该项目余额重分类至其他流动负债，作为抵减项列报。

山东量科于2011年12月收到平台建设款5600万元，截至2019年末已使用不含税金额4,863.06万元，未使用余额为574.58万元，2019年退回162.36万元。各期末，其他流动负债具体情况如下：

单位：万元

项目	2019.12.31	2018.12.31	2017.12.31	2016.12.31
具有特定用途的款项	5,437.64	5,600.00	5,600.00	5,600.00
减：已使用金额	4,863.06	4,863.06	4,074.16	3,734.97
净额	574.58	736.94	1,525.84	1,865.03

（三）公司在研发平台项目中的付出与实际取得的收益的对等情况

公司子公司山东量科负责该研发平台相关建设事宜。该研发平台建成后，山东量科享有该研发平台优先无偿使用权；通过建设研发平台，公司增加了量子通信相关技术积累，提升了产业化水平；同时通过该项目建设，公司扩大了在山东市场的影响力，有利于公司的长远发展。公司在该项目中的付出与实际取得的收益对等。

三、补充披露情况

1、“房屋联建项目相关情况”相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”之“10、其他非流动资产”中补充披露。

2、“山东量子通信技术研发平台相关情况”相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十二、偿债能力、流动性与持续经营能力分析”之“（一）偿债能力分析”之“1、负债状况分析”之“（8）其他非流动负债”中补充披露。

58. 报告期内各期，发行人应收账款周转率分别为 1.51、1.11、0.86，存货周转率分别为 1.34、1.12、0.57。两项资产周转能力指标都逐年下滑。

请发行人：（1）结合主要客户的信用期、采购周期等分析并披露公司目前应收账款周转率逐年降低的原因；（2）结合公司产品的生产周期、存货库龄、目前对市场的预期等情况分析并披露存货周转率逐年降低的原因；（3）结合资产周转

能力的情况，分析并披露公司业务在产业化、商业化方面是否面临重大不确定性的风险，并就该事项做重大事项提示；（4）分析并披露公司周转能力是否不佳，必要时按照《格式准则》要求对周转能力情况做充分的风险揭示。

答复：

一、结合主要客户的信用期、采购周期等分析并披露公司目前应收账款周转率逐年降低的原因

报告期各期末，应收账款构成列示如下：

单位：万元

项 目	2019. 12. 31 /2019 年度	2018. 12. 31 /2018 年度	2017. 12. 31 /2017 年度	2016. 12. 31 /2016 年度
应收账款账面余额	30,062.51	32,559.97	29,281.48	21,844.72
营业收入	25,785.37	26,466.98	28,366.11	22,715.42
应收账款余额占营业收入比例	116.59%	123.02%	103.23%	96.17%
应收账款周转率	0.82	0.86	1.11	1.51

2016年至2019年，公司应收账款周转率分别为1.51、1.11、0.86、0.82，2019年应收账款周转率与上年相比无重大变化。2016至2018年应收账款周转率逐年降低，主要原因分析如下：

（一）主要客户的信用期

通常情况下，合同约定客户分阶段付款。根据项目的背景、要求不同，公司对不同客户、同一客户不同项目的收款条件不尽相同。公司与客户通常约定在合同签订、验收时收取一定比例货款，并预留一定比例货款作为质保金在维保期结束后支付。在达到合同约定收款条件后，由于单笔货款金额较大，客户通常需一定期间筹集资金付款。

（二）主要客户的采购周期

现阶段，公司量子保密通信产品主要面向政务、金融、电力、国防及其它大中型企事业单位等相关客户。由于上述客户一般在上半年制定本年采购计划，年中或下半年进行采购和建设，故目前量子通信行业呈现一定的季节性特征，一般上半年销售规模较小，下半年尤其是第四季度为销售旺季。2016年至2019年各期第四季度主营业务收入15,537.53万元、21,169.70万元、21,324.15万元、22,832.28万元，占当期主营业务收入比例分别为73.89%、77.69%、83.00%、89.23%。

综上，由于公司收入及应收账款主要于第四季度确认，公司通常需要一定时

间筹资资金付款，且各项目通常会预留一定比例质保金，因此2016至2018年度各期末应收账款余额较大且逐年有所增长，周转率较低且逐年有所降低。

二、结合公司产品的生产周期、存货库龄、目前对市场的预期等情况分析并披露存货周转率逐年降低的原因

单位：万元

项 目	2019. 12. 31 /2019 年度	2018. 12. 31 /2018 年度	2017. 12. 31 /2017 年度	2016. 12. 31/ 2016 年度
存货余额	7,711.79	13,682.88	10,219.84	5,941.16
存货余额占营业成本比例	94.00%	201.39%	113.15%	80.41%
存货周转率（次/年）	0.77	0.57	1.12	1.34

2016年至2019年度存货周转率分别为1.34、1.12、0.57、0.77，2019年存货周转率较上年有所增加。2016年至2018年存货周转率较低且逐年降低，主要原因分析如下：

1、生产周期

公司核心产品为QKD产品，其主要工艺流程包括电子学单板生产、光学模块（主要为量子光源模块和单光子探测模块）生产、整机组装测试等构成；电子学单板生产流程包括SMT、单板可靠性试验、电气功能测试、单板测试和三防等工序；光学模块生产流程包括量子光源模块组装及调试、探测模块组装及调试等工序，整机组装测试流程包括整机测试、高温老化、整机检验等工序。公司系多步骤生产，生产时间较长。

各销售项目通常要求于约定时点一次性交付项目所需全部产品，且个别项目交付数量大。由于公司产品生产时间较长，为保证及时交货，所以公司需在全年预期销量的基础上，按计划自主生产。因此，公司存货备货规模较大，周转率较低。

2、存货库龄

2016年至2018年，公司主要存货库龄主要情况如下：

单位：万元

库龄	2018 年			2017 年			2016 年	
	金额	增加	占比	金额	增加	占比	金额	占比
1 年以内	12,108.48	3,245.92	88.49%	8,862.56	3,471.73	86.72%	5,390.83	90.74%
1-2 年	1,281.64	206.27	9.37%	1,075.37	525.03	10.52%	550.34	9.26%

2年以上	292.77	10.85	2.14%	281.92	281.92	2.76%	-	-
合计	13,682.88	3,463.04	100.00%	10,219.84	4,278.68	100.00%	5,941.16	100.00%

2016年至2018年各期末，存货余额分别为5,941.16万元、10,219.84万元、13,682.88万元，其中1年以内存货占比分别为90.28%、84.77%、88.03%；1-2年存货占比分别为9.72%、12.47%、9.83%；2年以上存货占比分别为0%、2.76%、2.14%。公司1年以上长库龄存货主要受多系列产品备货、原材料采购特点、维保项目备货等多因素影响。报告期各期末，公司存货主要为1年以内，1年以上存货为公司正常生产经营相关；且各期末存货增加额主要为1年以内存货。

3、目前对市场预期

量子保密通信行业处于推广期，市场空间广阔；随着公司产品已广泛应用于各骨干网、城域网、局域网及行业应用等领域，产品技术成熟度及市场认知度越来越高；为应对可能的突发性市场需求，公司需要保持较高的存货安全储备，备货需求逐年增长。

现阶段，各领域各年度收入变动较大。2016年度收入主要来源于京沪干线项目；2017年度收入主要来源于武汉城域网、济南党政专网等城域网及行业应用项目；2018年收入则主要来源于骨干网项目。考虑到各年度不同领域市场需求波动性，不同系列产品均需备货，也会导致各期存货有所增长。

综上，2016年至2018年公司存货周转率较低且逐年降低主要受生产周期和目前对市场预期影响，库龄结构对存货周转率影响较小。

三、结合资产周转能力的情况，分析并披露公司业务在产业化、商业化方面是否面临重大不确定性的风险，并就该事项做重大事项提示；

2016年至2019年，应收账款周转率分别为1.51、1.11、0.86、0.82，周转率不高；公司现阶段的客户主要为量子保密通信骨干网、城域网的建设方和服务于建设方的系统集成商，客户资信状况良好，货款回收有所保障。2016年至2019年，存货周转率分别为1.34、1.12、0.57、0.77，周转率不高；量子通信行业目前处于推广期，市场空间广阔，存货销售有市场基础。

同时，公司通过十余年的创新发展和积累，已掌握具备产业化应用的核心技术，并拥有市场认可的研发成果。公司核心技术支撑了主要产品市场竞争力，产品广泛应用于量子保密通信骨干网、城域网、局域网及行业应用。因此，公司业务在产业化、商业化方面不存在重大不确定性的风险。

量子通信行业作为一个新兴的行业，公司产品向各行各业及个人安全服务的拓展应用需要与各行业已有的信息化工作进行不断磨合。由于国家和地方政府对量子保密通信网络建设推进进度存在不确定性，且公司产品向行业用户和个人用户的拓展应用也需要一定的推广周期，对公司市场开拓提出了更高的要求和挑战。针对上述市场开拓风险，公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“二、市场开拓风险”进行风险提示。

四、分析并披露公司周转能力是否不佳，必要时按照《格式准则》要求对周转能力情况做充分的风险揭示。

最近三年，发行人应收账款周转率分别为1.11、0.86、0.82，存货周转率分别为1.12、0.57、0.77，两项资产周转能力指标较低。

1、公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“六、应收账款和经营活动现金流风险”中补充披露如下：

“报告期各期末，公司应收账款余额分别为29,281.48万元、32,559.97万元、**30,062.51万元**；截至2019末，公司应收账款直接或间接来源于国科量网等关联方的占比为**50.41%**，其中第一大客户神州数码系统集成服务有限公司应收账款余额为**11,493.30万元**，国科量网的应收账款余额为**974.54万元**。报告期内，公司应收账款周转率分别为1.11、0.86、**0.82**，周转率较低；经营活动现金流量净额分别为-1,681.99万元、-388.60万元、**17,127.27万元**，**前两年为负**，且对政府补助存在依赖；剔除收到的税费返还及政府补助金额后，经营活动现金流量净额分别为-7,795.46万元、-6,104.32万元、**12,171.02万元**。随着业务的不断拓展，公司应收账款可能会继续增加，周转率可能继续下降，经营活动现金流量净额可能为负，若不能继续获得政府补助，由此可能增加公司的营运资金压力和资金运营风险，将对公司生产经营和业绩产生不利影响。”

2、公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“**十四、存货风险**”中补充披露如下：

“报告期各期末，公司存货金额分别为10,219.84万元、13,682.88万元、**7,711.79万元**，各期存货周转率分别为1.12、0.57、**0.77**，周转率较低。**如公司不能对存货进行有效的管理，公司存货金额可能会上升，存货周转率可能下降，则可能给公司的资产流动性带来不利影响，并增加存货跌价风险。**”

59. 报告期各期末，应付账款余额分别为 2,158.03 万元、2,498.20 万元、4,504.64 万元，全年采购额分别为 6,766.57 万元、10,378.89 万元、9,821.12 万元。

请发行人结合全年采购额变动情况做进一步分析并披露应付账款余额的变化原因。

答复：

报告期内，公司电子元器件、光学器件、结构件及电力采购金额合计分别为 6,766.57 万元、10,378.89 万元、9,821.12 万元、**1,453.45 万元**。应付账款中应付货款余额分别为 2,158.03 万元、2,498.20 万元、4,504.64 万元、**1,505.73 万元**。

最近三年，上述采购金额及应付货款金额对比情况如下：

单位：万元

名称	2019 年			2018 年			2017 年			2016 年
	金额	增加额	增长率	金额	增加额	增长率	金额	增加额	增长率	
电子元器件、光学器件、结构件等主要材料采购金额	1,453.45	-8,367.67	-85.20%	9,821.12	-557.77	-5.37%	10,378.89	3,612.32	53.38%	6,766.57
应付账款-应付货款	1,505.73	-2,998.91	-66.57%	4,504.64	2,006.44	80.32%	2,498.20	340.17	15.76%	2,158.03

应付账款中应付货款2017年末余额较2016年末增加了340.17万元，增幅15.76%，主要原材料采购金额增幅53.38%，应付账款增幅小于采购金额增幅。主要原因如下：根据公司与供应商签署的采购合同，公司在全部货物验收合格后一定期间内及时付款；2016及2017年末应付账款余额主要为当年度11月及12月采购货款，2017年11及12月采购总额较2016年同期增加520.00万元，与应付账款余额变动相匹配。

应付账款中应付货款2018年末余额较2017年末增加了2,006.44万元，增幅80.32%，主要原材料采购金额增幅-5.37%，应付账款增幅大于采购金额增幅。主要原因如下：2018年度，为面对外部环境的变化，提高经营效率，公司加强了供应商管理，合理争取供应商信用期，优化现金流，导致2018末应付账款余额增加较大，上述应付账款主要款项已于期后支付。

2019年末应付账款中应付货款减少系支付上期末货款且本年采购较少所致。

公司已在招股说明书“第八节财务会计信息与管理层分析”之“十二、偿债

能力、流动性与持续经营能力分析”之“（一）偿债能力分析”之“1、负债状况分析”之“（1）应付账款”中补充披露上述相关内容。

60. 报告期各期末，公司预计负债全部为计提的售后服务费，金额分别为448.67万元、560.33万元、424.19万元。

请发行人说明：（1）预计负债的计提方式、比例，并说明相关计提比例确定过程；（2）实际发生售后服务支出的具体事项以及对公司日常经营产生的影响。

答复：

一、预计负债的计提方式、比例，并说明相关计提比例确定过程

1、计提方式：以报告期内各期存在质保期的量子保密通信产品的销售收入为基数计提售后服务费。实际发生时，冲减预计负债余额。每年对已经过了质保期的销售项目，统计项目实际发生的售后服务费，计算售后服务费占收入的比例，每年修正计提的比例。

2、计提比例：报告期各期计提比例均为1.50%。

3、相关计提比例确定过程：报告期内，公司参考历史期间实际发生的售后服务费支出占销售收入比率，并结合未来变化情况，估算计提比例，每年按存在质保期的量子保密通信产品收入进行计提。

二、实际发生售后服务支出的具体事项以及对公司日常经营产生的影响

报告期各期，公司实际发生的售后服务支出具体的事项及其对利润总额的影响列示如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度	合计
实际发生的售后服务支出	413.03	486.41	263.58	265.02	1,428.04
其中：材料费	171.00	281.53	147.66	167.59	767.78
技术支持服务费	86.29	89.62	24.06	-	199.97
人工费	14.56	27.93	37.89	40.55	120.93
差旅费	14.51	12.17	16.21	3.23	46.12
维修相关费用	126.66	75.15	37.76	53.65	293.22
实际发生的售后服务支出占量子保密通信产品销售收入的比重	1.73%	1.98%	0.99%	1.32%	1.50%
实际发生的售后服务支出占利润总额的比重	7.22%	6.34%	3.35%	3.85%	5.07%

报告期内，公司实际发生售后服务支出主要为材料费、人工费及差旅费。公司实际发生的累计售后服务支出占累计量子保密通信产品销售收入的比重为 1.50%，与 1.50%的计提比例相符；公司实际发生的累计售后服务支出占累计利润总额的比重为 5.07%，占比较低，对公司日常经营无重大影响。

61. 报告期内各期现金流量表支付给职工以及为职工支付的现金项目分别为 6,253.78 万元、10,305.68 万元、12,986.13 万元；应付职工薪酬本年支付数分别为 7,590.98 万元、11,145.25 万元、13,685.05 万元，各期差额分别为 1,337.2 万元、839.57 万元、698.92 万元。

请发行人说明两项数据差异较大的原因。

请保荐机构及申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明两项数据差异较大的原因

《企业会计准则第 31 号—现金流量表》规定，现金流量表应当分别经营活动、投资活动和筹资活动列报现金流量；《企业会计准则讲解 2010》第三十二章要求，购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金包括支付在建工程人员的工资现金支出。

2016 年至 2019 年，经营活动产生的现金流量中支付给职工以及为职工支付的现金分别为 6,253.78 万元、10,305.68 万元、12,986.13 万元、9,472.47 万元，上述现金流量仅为公司支付的经营相关职工薪酬。与应付职工薪酬本年支付数的差额为参与在建工程建设活动及资本化研发活动的人员职工薪酬，公司将其列报于投资活动现金流之购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金。

二、请保荐机构及申报会计师核查上述事项并发表明确意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：复核发行人报告期支付给职工以及为职工支付的现金项目的计算过程及逻辑关系，将相关数据与发行人账面记录、财务报表进行比对，核对相关数据是否准确、与相关会计科目的勾稽关系是否相符、与发行人实际业务情况是否一致；了解发行人资金管理制度的设计和执行情况，检查货币资金明细账，检查薪酬的付款凭证、银行回单；对发行人报告期各期应付职工薪酬发生额进行抽查，并复核应付职工薪酬的支付的账务处理情况，

并与现金流量表中对应项目相勾稽等必要核查程序。

经核查，保荐机构及申报会计师认为报告期支付给职工以及为职工支付的现金项目的主要构成真实、准确、完整，与发行人实际业务的发生一致，且与相关会计科目的核算勾稽相符。

62. 招股说明书及其他申报文件披露，报告期内经营性现金净流量为-4,584.41万元、-1,681.99万元、-388.60万元。收到的经营活动现金流入中，收到的税费返还金额分别为932.58万元、1,362.85万元、1,025.34万元，收到的政府补助金额分别为1,413.29万元、4,750.62万元、4,690.38万元。剔除收到的税费返还及政府补助金额后，公司各期经营活动现金流量净额分别为-6,894.28万元、-7,795.46万元、-6,104.32万元。

请发行人：（1）披露收到其他与经营活动有关的现金、支付其他与经营活动有关的现金、收到的其他与投资活动有关的现金、支付的其他与投资活动有关的现金和支付的其他与筹资活动有关的现金具体内容；（2）披露报告期各期收到的税费返还金额与政府补助金额；（3）结合剔除税费返还与政府补助后公司各期的经营活动现金流量净额情况，分析并披露税费返还与政府补助对公司经营活动现金流量的影响；（4）分析并披露经营活动现金净流量持续为负的原因，必要时根据《格式准则》要求对经营活动现金流量进行充分风险揭示；（5）将经营活动现金流量与各期净利润进行对比，并分析经营活动现金流量与净利润差异较大的原因。

请保荐机构及申报会计师对上述事项进行核查，并就发行人经营现金流是否对政府补助及税收返还存在重大依赖发表明确意见。

答复：

一、请发行人：（1）披露收到其他与经营活动有关的现金、支付其他与经营活动有关的现金、收到的其他与投资活动有关的现金、支付的其他与投资活动有关的现金和支付的其他与筹资活动有关的现金具体内容；（2）披露报告期各期收到的税费返还金额与政府补助金额；（3）结合剔除税费返还与政府补助后公司各期的经营活动现金流量净额情况，分析并披露税费返还与政府补助对公司经营活动现金流量的影响；（4）分析并披露经营活动现金净流量持续为负的原因，必要时根据《格式准则》要求对经营活动现金流量进行充分风险揭示；

(5) 将经营活动现金流量与各期净利润进行对比，并分析经营活动现金流量与净利润差异较大的原因。

(一) 披露收到其他与经营活动有关的现金、支付其他与经营活动有关的现金、收到的其他与投资活动有关的现金、支付的其他与投资活动有关的现金和支付的其他与筹资活动有关的现金具体内容

1、收到的其他与经营活动有关的现金

单位：万元

项 目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
政府补助	3,887.85	4,690.38	4,750.62	1,413.29
利息收入	659.63	546.09	380.60	348.26
其 他	329.94	136.46	4.64	47.68
合计	4,877.42	5,372.94	5,135.86	1,809.23

2、支付的其他与经营活动有关的现金

单位：万元

项 目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
交通差旅费	755.33	1,147.35	1,209.26	987.46
市场调研费用	188.68	-	-	-
中介服务费	521.04	793.17	379.10	364.73
房租及物业服务费	707.31	733.28	676.66	484.84
办公及招待费	369.24	571.70	628.24	502.12
设备费	219.84	415.01	9.79	-
测试化验加工费	159.40	411.71	137.44	7.45
推广费、宣传费	77.05	254.72	155.19	60.01
保证金押金	-	120.10	341.09	8.12
通讯费	85.12	72.21	66.45	59.01
会务费	49.58	52.44	144.79	121.06
低值易耗品	2.25	7.13	157.50	82.85
其他	1,044.28	438.34	769.54	637.11
合计	4,179.12	5,017.16	4,675.07	3,314.75

3、收到的其他与投资活动有关的现金

单位：万元

项 目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
-----	---------	---------	---------	---------

三江量通还款	-	2,029.40	-	-
合计	-	2,029.40	-	-

4、支付的其他与投资活动有关的现金

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
三江量通借款	-	-	2,000.00	-
合计	-	-	2,000.00	-

5、支付的其他与筹资活动有关的现金

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
偿还杭州兆富投资合伙企业（有限合伙）增资款	-	-	-	4,650.00
合计	-	-	-	4,650.00

（二）披露报告期各期收到的税费返还金额与政府补助金额

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
收到的税费返还款	1,068.40	1,025.34	1,362.85	932.58
收到的政府补助（除税费返还外的）	3,887.85	4,690.38	4,750.62	1,413.29
合计	4,956.25	5,715.72	6,113.47	2,345.87

（三）结合剔除税费返还与政府补助后公司各期的经营活动现金流量净额情况，分析并披露税费返还与政府补助对公司经营活动现金流量的影响

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额①	17,127.27	-388.60	-1,681.99	-4,548.41
收到的税费返还款②	1,068.40	1,025.34	1,362.85	932.58
收到的政府补助（除税费返还外的）③	3,887.85	4,690.38	4,750.62	1,413.29
剔除税费返还与政府补助后公司各期的经营活动现金流量净额④=①-②-③	12,171.02	-6,104.33	-7,795.46	-6,894.28

剔除税费返还与政府补助后公司各期的经营活动现金流量净额分别为-6,894.28万元、-7,795.46万元、-6,104.33万元和12,171.02万元。

（四）分析并披露经营活动现金净流量持续为负的原因，必要时根据《格式准则》要求对经营活动现金流量进行充分风险揭示

将净利润调节为经营活动现金流量的具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
净利润	4,900.93	7,189.14	7,431.45	5,875.36
减：资产减值损失	-	-715.71	-831.88	-661.93
减：信用减值损失	-65.04	-	-	-
加：固定资产折旧	2,186.40	908.17	662.13	592.98
加：无形资产摊销	2,138.54	1,744.89	1,621.88	1,575.60
加：长期待摊费用摊销	229.25	268.17	286.24	193.93
加：处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失(减：收益)	-3.42	-6.75	-	-5.31
加：固定资产报废损失(减：收益)	-	-	7.24	-
加：公允价值变动损失	-	-	-	-
加：财务费用	-	-27.74	-1.67	-
加：投资损失(减：收益)	-448.37	-546.62	-808.99	-578.93
加：递延所得税资产减少(减：增加)	-385.26	-622.62	-666.69	-118.88
加：递延所得税负债增加(减：减少)	-	-	-	-
加：存货的减少(减：增加)	5,971.09	-3,463.04	-4,278.68	-837.78
加：经营性应收项目的减少(减：增加)	5,961.67	-6,778.15	-9,718.86	-13,667.03
加：经营性应付项目的增加(减：减少)	-6,722.61	230.23	2,952.07	1,759.72
加：其他	3,234.00	-	-	-
经营活动产生的现金流量净额	17,127.27	-388.60	-1,681.99	-4,548.41

2016年至2018年经营活动现金流量表为负主要原因为经营应收项目和存货项目逐年增长，导致营运资本占用逐年增长。

2016年至2018年经营性应收变动主要体现在应收账款的变动。现阶段，公司业务主要面向政务、金融、电力、国防及其它大中型企事业单位等相关客户，目前量子通信行业产品销售呈现一定的季节性特征，下半年尤其第四季度为销售旺季，且受客户资金管理及资金计划安排，导致各期末应收账款余额较高，该因素使得2016年至2018年经营性应收项目分别增加13,586.76万元、7,436.76万元和3,278.49万元。

2016年至2018年各期末存货的增加金额较大，分别为837.78万元、4,278.68万元和3,463.04万元。量子保密通信行业处于推广期，随着量子保密通信行业成

熟度及市场认知度越来越高，为应对未来可能出现的突发性市场需求，公司备货逐年增加。

2019 年公司经营活动现金净流量为 17,127.27 万元，主要系存货、应收款项（含应收票据）减少所致。

关于充分揭示现金流量风险事项，公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“六、应收账款和经营活动现金流风险”中补充披露。

（五）将经营活动现金流量与各期净利润进行对比，并分析经营活动现金流量与净利润差异较大的原因

报告期内，经营活动现金流量净额与净利润对比，以及差异较大的原因说明如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	备注
一、经营活动产生的现金流量净额①	17,127.27	-388.60	-1,681.99	-4,548.41	
二、净利润②	4,900.93	7,189.14	7,431.45	5,875.36	
三、差异③=①-②	12,226.34	-7,577.74	-9,113.44	-10,423.77	
差异构成：					
1、资产减值准备	65.04	715.71	831.88	661.93	注释 1
2、固定资产折旧	2,186.40	908.17	662.13	592.98	
3、无形资产摊销	2,138.54	1,744.89	1,621.88	1,575.60	
4、长期待摊费用摊销	229.25	268.17	286.24	193.93	
5、处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失(减：收益)	-3.42	-6.75	-	-5.31	
6、固定资产报废损失(减：收益)	-	-	7.24	-	
7、财务费用	-	-27.74	-1.67	-	
8、投资损失(减：收益)	-448.37	-546.62	-808.99	-578.93	注释 2
9 递延所得税资产减少(减：增加)	-385.26	-622.62	-666.69	-118.88	注释 3
10、存货的减少(减：增加)	5,971.09	-3,463.04	-4,278.68	-837.78	注释 4
11、经营性应收项目的减少(减：增加)	5,961.67	-6,778.15	-9,718.86	-13,667.03	注释 5
12、经营性应付项目的增加(减：减少)	-6,722.61	230.23	2,952.07	1,759.72	注释 6
13、其他	3,234.00				注释 7
第 1-13 项小计	12,226.34	-7,577.74	-9,113.44	-10,423.77	

注释1. 系公司报告期内逐年按会计政策计提的应收款项坏账准备、固定资产折旧、无形资产摊销，以及长期待摊费用摊销金额。

注释2. 主要系公司报告期内购买理财产品产生的投资收益金额。

注释3. 系公司报告期内确认未来可抵扣递延所得税资产逐年增加金额。

注释4. 2017年至2018年系公司原材料、产成品等存货备货增加金额，2019年系产量及采购减少导致存货减少金额。

注释5. 2016年至2018年主要系公司应收账款逐年增加所致，2019年度系应收项目减少所致。

注释6. 2016年至2018年主要系公司报告期内采购量增加，应付货款相应增加、以及应付职工薪酬金额变动所致；2019年系采购量减少，应付货款减少所致。

注释7. 系公司股份支付影响所致。

（六）补充披露情况

1、关于充分揭示现金流量风险事项，公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“六、应收账款和经营活动现金流风险”中补充披露。

2、其他相关内容发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十二、偿债能力、流动性与持续经营能力分析”之“（三）现金流量分析”中补充披露。

二、请保荐机构及申报会计师对上述事项进行核查，并就发行人经营现金流是否对政府补助及税收返还存在重大依赖发表明确意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：申报会计师执行了复核发行人报告期各类现金流量的计算过程及逻辑关系，将相关数据与发行人账面记录、财务报表进行比对，核对相关数据是否准确、与相关会计科目的勾稽关系是否相符、与发行人实际业务情况是否一致；对发行人报告期各期末往来账款余额、结构等情况进行分析；针对存货各项目进行逐项分析，核查存货各项目变动的合理性，以及是否符合发行人的生产经营特点，是否与收入政策相对应等；对发行人报告期各期政府补助情况进行核查。

2016年至2019年，公司各期收到的税费返还金额与政府补助金额合计分别为2,345.87万元、6,113.47万元、5,715.72万元和**4,956.25万元**，占各期经营活动现金流入金额比例分别为15.43%、19.83%、18.80%和**28.89%**；公司销售商品、提供劳务收到的现金分别为12,465.74万元、24,327.30万元、24,012.29万元和

35,213.37万元,占各期经营活动现金流入金额比例分别为81.97%、78.92%、78.96%和85.49%;公司经营活动现金流入金额主要来自于销售商品、提供劳务收到的现金,发行人经营现金流对政府补助及税收返还不存在重大依赖。

经核查,保荐机构、申报会计师认为:发行人经营性现金流量相关事项符合其实际情况,发行人经营现金流对政府补助及税收返还不存在重大依赖。

63. 招股说明书及其他申报文件披露,发行人2016年支付的其他与筹资活动有关的现金为4,650万元,内容为单位往来款。

请发行人说明往来款的收付对象,与公司的关系,款项具体收付时间,产生往来款的业务背景,款项是否已经结清,结清方式以及在现金流量表中如何体现。

请保荐机构及申报会计核查上述事项,并就相关支付对象与发行人是否存在关联关系发表明确意见。

答复:

一、请发行人说明往来款的收付对象,与公司的关系,款项具体收付时间,产生往来款的业务背景,款项是否已经结清,结清方式以及在现金流量表中如何体现

发行人2016年支付的其他与筹资活动有关的现金4,650万元为公司股东兆富投资前期预付投资款4,650万元本期退回再履行出资程序所致。

2015年12月28日,发行人召开2015年第二次临时股东大会,审议通过《关于杭州兆富投资合伙企业(有限合伙)对公司增资的议案》,同意兆富投资以4,650万元认缴公司新增股本74.4万股。2016年1月18日,安徽中联合国信资产评估有限责任公司对评估基准日2015年11月30日净资产进行了评估并出具了《资产评估报告书》(皖中联合国信评报字(2015)第218号)。由于股东缴款日至验资日已间隔较长时间,应验资要求,公司将前期收到的兆富投资增资款退回原账户,并重新支付增资款实施验资。2016年3月31日,会计师事务所出具了《验资报告》(会验字[2016]2371号),确认已收到兆富投资增资款4,650万元。

上述款项已结清,且与筹资活动相关,故公司将4,650万元退回资金列报于支付的其他与筹资活动有关的现金流。

二、请保荐机构及申报会计核查上述事项,并就相关支付对象与发行人是否存在关联关系发表明确意见

保荐机构、申报会计师进行了以下核查：检查增资协议；查看原始收款和付款凭证，检查相关收付款银行回单；核查关联方关系；查看验资报告；复核发行人报告期支付的其他与筹资活动有关的现金流的计算过程及逻辑关系，将相关数据与发行人账面记录、财务报表进行比对，核对相关数据是否准确、与相关会计科目的勾稽关系是否相符、与发行人实际业务情况是否一致。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：杭州兆富投资合伙企业(有限合伙)为发行人的股东，持股比例为 4.34%，支付对象与发行人仅存在投资关系，不存在关联关系。

六、关于其他事项

64. 请在风险因素章节删除“股市风险”、“退市风险”等内容，请结合其他章节披露内容，遵循重要性原则披露对发行人可能产生重大不利影响的风险因素，并提高风险因素的针对性。

答复：

发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”中删除“二十三、股市风险”和“二十五、退市风险”，并对披露的风险因素进行了全面查阅，结合其他章节披露内容和本回复的相关内容，对风险因素的内容进行了补充，以提高风险因素的针对性。

65. 招股说明书披露的 2018 年重要销售合同，签订日期分别为 2018 年 11 月 26 日、2018 年 12 月 11 日、2018 年 12 月 21 日、2018 年 12 月 21 日和 2018 年 12 月 25 日，合同合计金额为 19,316.21 万元，以上合同都已经履行完毕。

请发行人说明：（1）相关合同的主要条款；（2）合同对应的具体项目情况，包括项目名称、项目主办方、项目实施期间等；（3）公司具体的发货时间、发货地与客户接受地等，合同是否在 2018 年度履行完毕；（4）公司实际交付的货物名称、数量、单价等；（5）2018 年所有重要合同都在年末签订并都已经履行完毕的合理性。

请发行人补充提供以上五份合同。

请保荐机构及申报会计师核查上述事项，说明核查方式、内容、结果并发表明确意见。

答复：

一、请发行人说明：（1）相关合同的主要条款；（2）合同对应的具体项目情况，包括项目名称、项目主办方、项目实施期间等；（3）公司具体的发货时间、发货地与客户接受地等，合同是否在2018年度履行完毕；（4）公司实际交付的货物名称、数量、单价等；（5）2018年所有重要合同都在年末签订并都已经履行完毕的合理性。

（一）相关合同的主要条款

根据销售合同约定，对主要条款签订日期、合同金额、合同标的、交付时间及运输方式、付款方式、货物交付与验收情况列示如下：

合同主体	签订日期	合同金额 (万元)	付款方式	货物的交付与验收
科大国盾 (乙方) 与神州数码系统集成服务有限公司 (甲方)	2018/12/11	8803.3	合同签订完成交货后，且收到发票后 30 个工作日内支付 30%货款；乙方所供产品到货验收完成满 9 个月，且收到发票后 30 个工作日内支付 60%货款；保修期满且甲方在收到发票后 30 个工作日内支付 10%。	在货物运达甲方指定地点时，由甲乙双方当场清点货物的型号、数量，检验是否存在外观上的明显缺陷，或其他显见性的质量问题。如确认无误，双方共同签署到货证明，货物交由甲方保管，货物的毁损、灭失等风险转移到甲方承担。如甲方所收到的货物型号、数量与本合同不符，或存在明显的质量问题，甲乙双方应就地共同做好详细记录并签订证明书。双方签订的证明书可被用作退换货物、计算违约金或索赔的正当证据。甲方对货物质量存在异议的，应于乙方交付货物之日起 10 日内向乙方提出，逾期未提出的视为验收合格。
科大国盾 (乙方) 与神州数码系统集成服务有限公司 (甲方)	2018/12/21	5836.82	合同签订完成交货后，且收到等额发票后 30 个工作日内支付 22,484,670 元货款；乙方所供产品到货验收完成满 9 个月，且收到等额发票后 30 个工作日内支付 30,046,710 元货款；保修期满且甲方在收到等额发票后 30 个工作日内支付 10%款项。	在货物运达甲方指定地点时，由甲乙双方当场清点货物的型号、数量，检验是否存在外观上的明显缺陷，或其他显见性的质量问题。如确认无误，双方共同签署到货证明，货物交由甲方保管，货物的毁损、灭失等风险转移到甲方承担。如甲方所收到的货物型号、数量与本合同不符，或存在明显的质量问题，甲乙双方应就地共同做好详细记录并签订证明书。双方签订的证明书可被用作退换货物、计算违约金或索赔的正当证据。甲方对货物质量存在异议的，应于乙方交付货物之日起 10 日内向乙方提出，逾期未提出的视为验收合格。
山东量科 (乙方) 与国家信息通信国	2018/12/25	2978	合同签订后支付合同金额的 30%作为预付款，经双方验收合格后支付合同金额的 65%，	甲方应专门成立履约验收小组，于乙方交付项目时组织验收。验收应严格按照单一来源采购和采购合同进行，保证采购项目与单一来源采购和采购合同内容一致。

际创新园管理委员会（甲方）			剩余 5%作为质保金，自验收合格之日起质保期满后无质量问题一次性无息付清质保金。	
北京国盾（乙方）与陕西国光科华信息科技有限公司（甲方）	2018/11/26	669.74	合同生效后5个工作日内，甲方支付 30%货款；货物安装、调试完毕并经验收合格后5个工作日内，甲方支付 60%货款；货物自验收合格之日起正常运转半年后5个工作日内，甲方支付剩余 10%货款。	在货物运达甲方指定地点时，由甲乙双方当场清点货物的型号、数量，检验是否存在外观上的明显缺陷，或其他显见性的质量问题。如确认无误，双方共同签署到货证明，货物交由甲方保管，货物的毁损、灭失等风险转移到甲方承担。双方于安装调试、培训完成5个工作日内共同签署安装及培训服务证明，甲方应自该签署之日起15个工作日内完成验收。
北京国盾（乙方）与陕西国光科华信息科技有限公司（甲方）	2018/12/21	1028.35	合同生效后5个工作日内，甲方支付 30%货款；到货验收合格满4个月后5个工作日内，甲方支付 60%货款；质保期满后5个工作日内，甲方支付剩余 10%货款。	在货物运达甲方指定地点时，由甲乙双方当场清点货物的型号、数量，检验是否存在外观上的明显缺陷，或其他显见性的质量问题。如确认无误，双方共同签署到货证明，货物交由甲方保管，货物的毁损、灭失等风险转移到甲方承担。如甲方所收到的货物型号、数量与本合同不符，或存在明显的质量问题，甲乙双方应就地共同做好详细记录并签订证明书。双方签订的证明书可被用作退换货物、计算违约金或索赔的正当证据。甲方对货物质量存在异议的，应于乙方交付货物之日起10日内向乙方提出，逾期未提出的视为验收合格。

注：合同标的均为量子保密通信设备及配套产品具体详见“（四）公司实际交付的货物名称、数量、单价等”；交付时间及运输方式详见下文“（三）公司具体的发货时间、发货地与客户接受地等”。

（二）合同对应的具体项目情况，包括项目名称、项目主办方、项目实施期间等

合同主体	项目名称	项目主办方	项目实施期间	是否公司承建
科大国盾与神州数码系统集成服务有限公司（采购一包、二包）	国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程（沪合段、汉广段）	国科量子通信网络有限公司	2018年12月（中标）-2019年实施	否
山东量科与国家信息通信国际创新园管理委员会	济南市党政机关量子通信专网二期建设项目	国家信息通信国际创新园管理委员会	2018年12月（中标、验收）	是
北京国盾与陕西国光科华信息科技有限公司	西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心	陕西国光科华信息科技有限公司	2018年12月（安装并验收）	是

北京国盾与陕西国光科华信息科技有限公司	西安量子保密通信应用网项目	陕西国光科华信息科技有限公司	2019年实施	否
---------------------	---------------	----------------	---------	---

(三) 公司具体的发货时间、发货地与客户接受地等

合同主体	项目名称	发货时间	合同约定交付时间	发货地	客户接受地
科大国盾与神州数码系统集成服务有限公司(采购一包)	国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目(沪合段、汉广段)	2018/12/19	2018年12月20日前交付	合肥市	南京市
科大国盾与神州数码系统集成服务有限公司(采购二包)		2018/12/20 2018/12/19	2018年12月24日前交付	合肥市 济南市	南京市
山东量科与国家信息通信国际创新园管理委员会	济南市党政机关量子通信专网二期建设项目	2018/11/21日至2018/12/26日	合同签订后30日内完成所有设备的安装调试并达到验收条件	济南市	济南市
北京国盾与陕西国光科华信息科技有限公司	西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心	2018/12/11	合同签署后40日内完成安装调试	合肥市	西安市
北京国盾与陕西国光科华信息科技有限公司	西安量子保密通信应用网项目	2018/12/26	合同签署后30日内	合肥市	西安市

(四) 公司实际交付的货物名称、数量、单价等

单位：台、套；万元/台

合同主体	项目名称	出库产品名称	数量
科大国盾与神州数码系统集成服务有限公司(采购一包)	国家广域量子保密通信骨干网络建设工程一期项目(沪合段、汉广段)	QKD产品	200
		信道与密钥组网交换产品	90
		管控软件	496
		合计	786
科大国盾与神州数码系统集成服务有限公司(采购二包)	国家广域量子保密通信骨干网络建设工程一期项目(沪合段、汉广段)	QKD产品	116
		信道与密钥组网交换产品	62
		管控软件	4
		合计	182
山东量科与国家信息通信国际创新园管理委员会	济南市党政机关量子通信专网二期建设项目	QKD产品	32
		信道与密钥组网交换产品	6
		管控软件	109
		其他相关产品	17

		相关技术服务	/
		合计	164
北京国盾与陕西国光科 华信息科技有限公司	西安市量子保密通信网络 应用示范体验及展示中心	QKD 产品	6
		信道与密钥组网交换产品	6
		管控软件	20
		其他相关产品	19
		合计	51
北京国盾与陕西国光科 华信息科技有限公司	西安量子保密通信应用网 项目	QKD 产品	17
		信道与密钥组网交换产品	4
		管控软件	6
		其他相关产品	9
		合计	36

（五）2018 年所有重要合同都在年末签订并都已经履行完毕的合理性

上述重要销售合同对应四个项目，分别为国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）、济南市党政机关量子通信专网二期、西安量子保密通信应用网、西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心，2018 年所有重要合同在年末签订并已经履行完毕的合理性分析如下：

1、国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）

2017 年 11 月 21 日，国家发改委发布了《关于组织实施 2018 年新一代信息基础设施建设工程的通知》（发改办高技〔2017〕1891 号），在京津冀、长江经济带等重点区域规划建设量子保密通信骨干网及城域网，并在若干地区建设卫星地面站，形成量子保密通信骨干环网。

2018年2月，国家发改委下发了《国家发展改革委办公厅关于国家广域量子保密通信骨干网络建设工程项目的复函》（发改办高技[2018]221号），将国家广域量子保密通信骨干网络建设工程项目列为国家重点项目，项目单位为国科量子通信网络有限公司。建设内容为旨在面向国家战略需求，开展北京—武汉、武汉—广州、上海—合肥3条总长约3800公里的地面量子保密通信骨干线路工程以及其它配套设施。根据该批复，国家广域量子保密通信骨干网络建设工程项目需在批复后36个月内建成。具体实施计划如下：第一阶段约使用10至15个月的时间，完成网络建设所需光纤线路、机房、附属设施的勘察、测试及整改等工作；第二阶段约使用4至6个月的时间，完成测试系统搭建，系统配置，进行功能验证，测

试系统性能指标等工作；第三阶段约使用6至9个月的时间，完成设备外场部署、线缆连接，设备加电、联调测试等工作；第四阶段约使用4至6个月的时间，完成系统整体上线试运行及竣工验收。

2018年10月，国科量网作为该项目建设单位，委托中国信息通信研究院技术与标准研究所完成对设备厂商产品进行测试。

因该项目2018年11月连续两次对所需量子保密通信设备进行招标，均失败，后于2018年12月采取单一来源方式，由神州数码系统集成服务有限公司中标该项目。

2018年12月，神州数码系统集成服务有限公司基于自身业务需要，经与发行人协商一致，与发行人签订两份采购合同，向发行人采购316台QKD设备以及配套产品。合同要求2018年12月20日、24日前交付，发行人依约定将货物运输至神州数码系统集成服务有限公司指定的交货地点南京予以交付。经验收，神州数码系统集成服务有限公司于2018年年末向发行人出具了验收报告，并按约定支付相应货款。

基于上述事实，发行人在2018年年末与神州数码系统集成服务有限公司签订并已经履行完毕，系因如下因素所致：（1）国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程项目（沪合段、汉广段）推进需要履行项目批复、测试、制定实施计划、招投标等相关程序，到2018年末，神州数码系统集成服务有限公司向发行人采购的条件方成就。（2）发行人的生产模式为按计划组织生产，神州数码系统集成服务有限公司与发行人签订采购合同时，相关产品备货充足，具备及时交货条件。（3）发行人与神州数码系统集成服务有限公司约定的的交货地点为南京，与发行人生产经营地相距较近，致发行人能够快速交货并取得验收报告。因此，发行人在2018年末与神州数码系统集成服务有限公司签订合同并已经履行完毕客观真实，具有合理性。

2、济南市党政机关量子通信专网二期

济南市党政机关量子通信专网是基于量子保密通信技术构建，服务于党政机关的量子通信专网，网络覆盖济南地区。该项目分两期建设，一期工程覆盖济南市的党政机关共32个节点；二期工程在一期基础上，新增17个节点。国家信息通信国际创新园管理委员会为该项目建设单位，发行人子公司山东量科为该项目

承建单位。

济南市党政机关量子通信专网一期项目已于2017年度竣工验收；因济南市党政机关量子通信专网二期项目2018年启动时间较晚，故公司山东量科于2018年12月通过单一来源采购方式成为该项目承建方，并与建设单位签订业务合同，合同总金额为2,978.00万元。

根据合同要求，发行人需在合同签订后30日内完成所有设备的安装调试并达到验收条件；山东量科为一期项目承建方，熟悉项目各项工作；且二期为一期项目延伸，相关前期基础工作扎实；故能在合同签订后快速部署实施并通过验收。

综上，发行人在2018年年末与国家信息通信国际创新园管理委员会签订合同并已经履行完毕客观真实，具有合理性。

3、西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目、西安量子保密通信应用网项目

2018年11月，发行人与西安市政府、陕西国光共同签订了《关于在西安市开展量子信息产业的框架合作协议》，明确构建国家量子通信网络西部枢纽，建设以市本级部门为重点、市属各部局级单位及系统为支撑（100个左右节点规模）的“西安量子保密通信城域网”（以下简称西安城域网）。

基于上述合作协议，发行人子公司北京国盾于2018年11月与陕西国光签订了《西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目销售合同》，合同金额为669.74万元。西安市量子保密通信网络应用示范体验及展示中心项目主要向参观用户展示量子保密通信技术原理、发展及应用，安装调试过程相对简单，故发行人能在与2018年12月履行完毕。

与此同时，为推进西安城域网落地，发行人于2018年12月与陕西国光签订了《西安量子保密通信应用网项目销售合同》，合同金额1,028.35万元。合同中明确说明：该合同项下量子保密通信产品主要用于启动西安城域网，拓展量子保密通信技术西安的应用。合同签署后，发行人应客户要求于当月发货；并于当月快速运至西安，完成货物交付及验收手续。

综上，发行人在2018年年末与陕西国光签订合同并已经履行完毕客观真实，具有合理性。

二、请发行人补充提供以上五份合同。

发行人已在原《首次公开发行股票并在科创板上市申请文件》中“7-6-2-1 已履行完的重要商务合同”提供上述五份合同，上述合同在申请文件的具体位置如下：

序号	合同主体	合同标的	签订时间	页码
31	北京国盾与陕西国光科华信息科技有限公司	采用经典-量子波分发设备、经典-量子波分复用设备及其管控系统组成的量子密钥分发系统等产品	2018/11/26	321-327
32	科大国盾与神州数码系统集成服务有限公司	单发型高速量子密钥生成终端等产品	2018/12/11	328-335
33	科大国盾与神州数码系统集成服务有限公司	单发型高速量子密钥生成终端等产品	2018/12/21	336-342
34	北京国盾与陕西国光科华信息科技有限公司	单发型量子密钥生成终端等产品	2018/12/21	343-348
35	山东量科与国家信息通信国际创新园管理委员会	单发型量子密钥生成与管理终端等产品	2018/12/25	349-359

发行人已重新提供上述五份合同。

三、请保荐机构及申报会计师核查上述事项，说明核查方式、内容、结果并发表明确意见。

保荐机构、申报会计师执行的核查方式、内容及结果如下：

通过检查该项目相关销售合同、付款单、出库单、物流单据及验收报告，确认公司已按照合同约定发货，客户已按照合同约定验收并付款；通过向客户函证合同货物清单及应收账款余额，客户对函证事项予以确认；对比分析各项目各客户毛利率情况，各交易价格不存在异常，毛利率在合理区间；现场观察发货过程，客户于发运日上午通过货车发运，发货品种及数量与合同一致；检查发行人2019年会计账簿，不存在期后退货情形；向发行人索取项目相关信息，包括中标、项目进度等信息；通过网络检索验证发行人提供信息，上述项目均为真实业务；访谈发行人相关人员、客户及项目建设单位，了解业务特点、项目实施时间及实施进度等，上述交易符合业务特点、发生时间合理。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：2018年上述重要合同在年末签订并履行完毕具有合理性，上述交易均为基于客户实际需求的真实业务。

66. 关于股东承诺事项。(1) 请控股股东、实际控制人、持有发行人5%以上的股东，严格按照相关规定的要求，披露限售期结束后两年内的减持意向，说明届时减持的价格预期、减持股数，不得以“根据市场情况”敷衍；(2) 请发行

人、控股股东、实际控制人、董事、监事及高级管理人员严格按照相关规定，作出关于欺诈发行上市的股份购回承诺；(3) 请公司董事或监事的近亲属，比照公司董事、监事作出相关承诺，实际控制人的亲属持有发行人股份的，请比照实际控制人作出相关承诺；(4) 请根据《格式准则》第九十三条的规定，将承诺事项集中披露在“投资者保护”一节中，如发行人认为必要，请在“重大事项提示”中以索引方式提示投资者阅读“投资者保护”一节的相关内容。

答复：

一、请控股股东、实际控制人、持有发行人 5%以上的股东，严格按照相关规定的要求，披露限售期结束后两年内的减持意向，说明届时减持的价格预期、减持股数，不得以“根据市场情况”敷衍

控股股东、实际控制人、持有发行人 5%以上的股东已经重新出具减持意向的承诺函，具体内容如下：

(一) 实际控制人出具的《股份减持意向承诺》

1、科大控股

(1) 本公司将严格遵守关于股份锁定的承诺，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期内不减持发行人股票。若在持有发行人股票的锁定期届满后 2 年内拟减持发行人股票的，每年减持股票总数不超过上一年末本公司所持发行人股票总数的 25%。

(2) 若本公司在持有发行人股票锁定期届满后 2 年内拟减持发行人股票的，减持价格将不低于发行人首次公开发行股票的发价(若发行人股票上市后出现派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发价将相应调整)，且将通过发行人依法履行信息披露义务。

(3) 本公司减持发行人股票的方式应符合相关法律法规的规定，包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、盘后固定价格交易方式、大宗交易方式、非公开转让方式、配售方式等。

2、彭承志、程大涛、柳志伟、于晓风、费革胜、冯辉

(1) 本人将严格遵守关于股份锁定的承诺，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期内不减持公司股票。若在持有公司股票的锁定期届满后 2 年内拟减持公司股票的，每年减持公司股票总数将不超过上一年末本人所持公司股票总数

的 25%。

(2) 本人在持有公司股票锁定期届满后 2 年内拟减持公司股票的，减持价格将不低于公司首次公开发行股票的发价(若公司股票上市后出现派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发价将相应调整)，且将通过公司依法履行信息披露义务。

(3) 本人减持公司股票的方式应符合相关法律法规的规定，包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、盘后固定价格交易方式、大宗交易方式、非公开转让方式、配售方式等。

(二) 持有发行人 5%以上的股东出具的《股份减持意向承诺》

1、潘建伟

(1) 本人将严格遵守关于股份锁定的承诺，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期内不减持公司股票。若在持有公司股票的锁定期届满后 2 年内拟减持公司股票的，每年减持公司股票总数将不超过上一年末本人所持公司股票总数的 25%。

(2) 本人在持有公司股票锁定期届满后 2 年内拟减持公司股票的，减持价格将不低于公司首次公开发行股票的发价(若公司股票上市后出现派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发价将相应调整)，且将通过公司依法履行信息披露义务。

(3) 本人减持公司股票的方式应符合相关法律法规的规定，包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、盘后固定价格交易方式、大宗交易方式、非公开转让方式、配售方式等。

2、国科控股、润丰投资

(1) 本公司将严格遵守关于股份锁定的承诺，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期内不减持发行人股票。若在持有发行人股票的锁定期届满后 2 年内拟减持发行人股票的，每年减持股票总数将不超过上一年末本公司所持发行人股票总数的 25%。

(2) 若本公司在持有发行人股票锁定期届满后 2 年内拟减持发行人股票的，减持价格将不低于发行人首次公开发行股票的发价(若发行人股票上市后出现派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发价将相应调整)，且将

通过发行人依法履行信息披露义务。

(3) 本公司减持发行人股票的方式应符合相关法律法规的规定，包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、盘后固定价格交易方式、大宗交易方式、非公开转让方式、配售方式等。

(三) 其他股东出具的《股份减持意向承诺》

1、合肥琨腾

(1) 本企业将严格遵守关于股份锁定的承诺，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期内不减持发行人股票。若在持有发行人股票的锁定期届满后 2 年内拟减持发行人股票的，每年减持股票总数将不超过上一年末本公司所持发行人股票总数的 25%。

(2) 若本企业在持有发行人股票锁定期届满后 2 年内拟减持发行人股票的，减持价格将不低于发行人首次公开发行股票的发价(若发行人股票上市后出现派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发行价将相应调整)，且将通过发行人依法履行信息披露义务。

(3) 本企业减持发行人股票的方式应符合相关法律法规的规定，包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、盘后固定价格交易方式、大宗交易方式、非公开转让方式、配售方式等。

2、宁波琨腾、合肥鞭影

(1) 本企业将严格遵守关于股份锁定的承诺，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期内不减持发行人股票。限售期届满后，本企业拟减持持有的发行人全部股份。

(2) 若本企业在持有发行人股票锁定期届满后 2 年内拟减持发行人股票的，减持价格将不低于发行人首次公开发行股票的发价(若发行人股票上市后出现派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发行价将相应调整)，且将通过发行人依法履行信息披露义务。

(3) 本企业减持发行人股票的方式应符合相关法律法规的规定，包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、盘后固定价格交易方式、大宗交易方式、非公开转让方式、配售方式等。

3、润丰投资的控制人王根九和王凤仙夫妇

(1) 本人将严格遵守关于股份锁定的承诺，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期内不减持公司股票。若在持有公司股票的锁定期届满后 2 年内拟减持公司股票的，每年减持公司股票总数将不超过上一年末本人所持公司股票总数的 25%。

(2) 本人在持有公司股票锁定期届满后 2 年内拟减持公司股票的，减持价格将不低于公司首次公开发行股票的发价(若公司股票上市后出现派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发价将相应调整)，且将通过公司依法履行信息披露义务。

(3) 本人减持公司股票的方式应符合相关法律法规的规定，包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、盘后固定价格交易方式、大宗交易方式、非公开转让方式、配售方式等。

二、请发行人、控股股东、实际控制人、董事、监事及高级管理人员严格按照相关规定，作出关于欺诈发行上市的股份购回承诺

发行人、实际控制人、董事、监事及高级管理人员已按照规定作出欺诈发行上市的股份购回承诺并在招股说明书中披露，具体如下：

1、发行人的承诺：

若科大国盾量子技术股份有限公司（以下简称“发行人”、“本公司”）不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，本公司承诺将在中国证券监督管理委员会认定有关违法事实后 30 日内启动购回首次公开发行的全部新股工作，购回价格不低于本公司股票发价。如果因公司上市后派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，上述发价及购回股份数量应做相应调整。

2、实际控制人的承诺

若发行人不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，本人/本公司将在中国证券监督管理委员会认定有关违法事实后 30 日内启动购回发行人首次公开发行的全部新股工作，购回价格不低于发行人股票发价。如果因发行人上市后派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，上述发价及购回股份数量应做相应调整。

3、董事、监事及高级管理人员的承诺

若发行人不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，本人将在中国证券监督管理委员会认定有关违法事实后 30 日内，督促发行人从投资者手中购回本次公开发行的股票。

三、请公司董事或监事的近亲属，比照公司董事、监事作出相关承诺，实际控制人的亲属持有发行人股份的，请比照实际控制人作出相关承诺

目前，发行人实际控制人的亲属未持有发行人股份；发行人董事或监事的近亲属持有发行人股份的，已比照公司董事、监事作出相关承诺。董事的配偶王凤仙已作出《股份锁定承诺》，具体内容如下：

1、自公司股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人持有的公司公开发行股票前已发行的股份，也不提议由公司回购该部分股份；

2、股份锁定期满后，在本人或本人近亲属在公司任董事、监事或高级管理人员职务期间，每年转让的股份不超过本人所持有公司股份总数的 25%；在本人或本人近亲属离职后半年内，不转让本人所持有的公司股份；

3、如所持公司股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价；

4、如公司上市后 6 个月内如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后 6 个月期末收盘价低于发行价，持有公司股票的锁定期限自动延长 6 个月。

上述发行价指公司首次公开发行股票的发行价格，如公司有派息、送股、资本公积转增股本、配股及增发等除权除息事项，发行价将相应进行调整。

四、请根据《格式准则》第九十三条的规定，将承诺事项集中披露在“投资者保护”一节中，如发行人认为必要，请在“重大事项提示”中以索引方式提示投资者阅读“投资者保护”一节的相关内容。

发行人已将招股说明书“重大事项提示”中披露的“一、本次发行前股东股份锁定承诺”、“二、主要股东减持意向承诺”、“三、稳定股价的措施和承诺”、“四、关于招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏的承诺”的具体内容集中披露在“投资者保护”一节中，并在“重大事项提示”中以索引方式提示投资者阅读“投资者保护”一节的相关内容。

67. 请保荐机构和发行人律师核查数据的真实性，说明数据引用的来源和第三方基本情况，说明数据是否公开、是否专门为本次发行上市准备、以及发行人

是否为此支付费用或提供帮助、是否为定制的或付费的报告、一般性网络文章或非公开资料、是否是保荐机构所在证券公司的研究部门出具的报告。

答复：

保荐机构、发行人律师统计了《招股说明书（申报稿）》披露的数据，通过网络搜索核查了该些数据及数据来源方情况，并核查了发行人主要银行账户流水等资料。

一、数据引用的来源

《招股说明书（申报稿）》目前涉及的数据引用及其来源情况如下：

序号	《招股说明书（申报稿）》披露的数据	数据来源	数据性质	数据来源文章/查询方式	网络地址
1	图表：部署公司产品网络总长表	中国信息协会量子信息分会/江苏省工业和信息化厅/公司业务资料	非公开/公开/非公开数据	①通过查询中国信息协会量子信息分会出具的说明获取我国截至 2018 年末已建成的实用化光纤量子保密通信网络长度的相关数据； ②通过查询江苏省工业和信息化厅网站上的《我省“宁苏量子干线建设工程“验收完成》得出江苏省宁苏量子干线的光缆皮长； ③通过公司业务资料计算得出由本公司提供量子通信保密设备的实用化光纤量子保密通信网络的光纤皮长。	http://gxt.jiangsu.gov.cn/art/2017/12/29/art_6288_7215418.html
2	截至 2018 年末，我国已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长（光缆皮长）已达 7,000 余公里，其中超过 6,000 公里使用了公司提供的产品且处于在线运行状态。	中国信息协会量子信息分会/江苏省工业和信息化厅/公司业务资料	非公开/公开/非公开数据	①通过查询中国信息协会量子信息分会出具的说明获取我国截至 2018 年末已建成的实用化光纤量子保密通信网络长度的相关数据； ②通过查询江苏省工业和信息化厅网站上的《我省“宁苏量子干线建设工程“验收完成》得出江苏省宁苏量子干线的光缆皮长； ③通过公司业务资料计算得出由本公司提供量子通信保密设备的实用化光纤量子保密通信网络的光纤皮长。	http://gxt.jiangsu.gov.cn/art/2017/12/29/art_6288_7215418.html
3	根据 Gartner 公司的数据，2017 年全球网络安全产业规模达到 989.86 亿美元，较 2016 年增长 7.9%，远高于 1.4% 的全球 IT 支出增长速度。在区域分布上，北美、	Gartner 公司、FreeBuf 网站	公开数据	《全球网络安全产业规模发展情况及趋势预测》	https://www.freebuf.com/articles/paper/167137.html

	<p>西欧、亚太维持三足鼎立态势，合计份额超过 90%，其中，美国、加拿大为主的北美地区 2017 年产业规模达到 408.76 亿美元，较 2016 年增长 9.2%，市场规模全球占比 41.29%，牢牢占据全球最大份额；英国、德国、芬兰等 16 个西欧国家 2017 产业规模合计 267.29 亿美元，同比增长 6.5%，全球占比为 27%；日本、澳大利亚、中国、印度等 10 个亚洲国家 2017 年产业规模合计 225.08 亿美元，同比增长 9.5%，全球占比 22.7%；其中，中国 2017 年网络安全产业规模约为 31.7 亿美元，增速为 15.7%。</p>				
4	<p>图表：全球网络安全产业规模和增长率</p>	Gartner 公司、FreeBuf 网站	公开数据	《全球网络安全产业规模发展情况及趋势预测》	https://www.freebuf.com/articles/paper/167137.html
5	<p>根据 Gartner 公司的预测数据，2016 年-2021 年全球信息安全市场预计将以 8.1% 的复合年增长率增长，到 2021 年将达到 1,330.2 亿美元；信息安全领域中大多数细分市场的复合增长率保持在 7%-12% 之间。</p>	Gartner 公司、FreeBuf 网站	公开数据	《全球网络安全产业规模发展情况及趋势预测》	https://www.freebuf.com/articles/paper/167137.html
6	<p>根据 Gartner 公司的数据和最新预测，2017 年，全球信息安全产品和服务支出为 1,015.44 亿美元，比 2016 年增长 7%；预计 2018 年全球信息安全产品和服务支出将超过 1,140 亿美元，同比增长 12.4%；2019 年全球信息安全产品和服务支出预计增长 8.7%，达到 1,240 亿美元。</p>	Gartner 公司	公开数据	《Gartner Forecasts Worldwide Information Security Spending to Exceed \$124 Billion in 2019》	https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-15-gartner-forecasts-worldwide-information-security-spending-to-exceed-124-billion-in-2019
7	<p>从全球区域分布来看，北美、西欧、亚太仍然是信息安全产品和服务的支出的主要区域，增长幅度也最大。其中，以美国为主导的北美市场仍然占据全球最大的市场份额；以中国、日本和印度为代表的亚太地区，</p>	Gartner 公司、FreeBuf 网站	公开数据	《全球网络安全产业规模发展情况及趋势预测》	https://www.freebuf.com/articles/paper/167137.html

	受益于国家安全战略以及日益增长的信息安全需求，市场也呈现出高速发展的态势。				
8	图表：2016-2021 全球各地区信息安全支出增长情况	Gartner 公司、FreeBuf 网站	公开数据	《全球网络安全产业规模发展情况及趋势预测》	https://www.freebuf.com/articles/paper/167137.html
9	2017 年 12 月，普华永道（PWC）发布的《2018 年全球信息安全状况调查》中国区调查结果表明：2017 年，中国内地/香港的企业在信息安全方面的平均预算达到 630 万美元，而全球的平均预算为 510 万美元，高出近四分之一（23.53%）。72%的中国内地与香港受访企业对物联网安全的战略已经就位，这一数值高于全球水平（67%）。	普华永道（PWC）	公开数据	《2018 年全球信息安全状况调查》	https://www.pwccn.com/zh/services/risk-assurance/publications/the-global-state-of-information-security-survey-2018.html
10	根据中国产业信息网数据，2015 年，我国信息安全市场规模已达到 27 亿美元，同比增长 19.7%，保持了快速增长态势；预计到 2020 年，我国信息安全市场规模将达到 68.41 亿美元，2015 年至 2020 年的复合增长率将达到 20.60%。	中国产业信息网	公开数据	《2017 年中国信息安全行业发展现状及未来发展趋势分析》	http://www.chyxx.com/industry/201708/549537.html
11	图表：2015-2020 年我国信息安全市场规模	中国产业信息网	公开数据	《2018 年中国信息安全行业发展现状及发展前景分析》	http://www.chyxx.com/research/201804/627287.html
12	根据中国产业信息网的数据，2016 年，各行业信息安全需求占比大致为：政府领域的信息安全投入占比最大，约为 22.7%；其次是电信（18.7%）和金融（17.9%）	中国产业信息网	公开数据	《2016 中国信息安全产品市场规模及其细分行业构成占比情况分析》	http://www.chyxx.com/industry/201609/453204.html
13	图表：2016 年各行业信息安全投入情况	中国产业信息网	公开数据	《2016 中国信息安全产品市场规模及其细分行业构成占比情况分析》	http://www.chyxx.com/industry/201609/453204.html
14	根据中国产业信息网数据，2015 年，我国信息安全市场规模已达到 27 亿美元，其中，安全硬件、安全软件和安全服务的市场规模分别为 14.52 亿美元、5.57 亿	中国产业信息网	公开数据	《2018 年中国信息安全行业发展现状及发展前景分析》	http://www.chyxx.com/research/201804/627287.html

	美元和 6.72 亿美元，占中国信息安全市场规模的比例分别为 54.20%、20.80%、25.00%。2015 年至 2020 年安全硬件的市场规模仍将占我国信息安全市场的主要部分。预计到 2020 年，我国安全硬件市场规模将达到 35.64 亿美元，2015 年至 2020 年的复合增长率将达到 24.90%，增速高于安全软件和安全服务市场。				
15	图表：2015 年我国信息安全市场构成	中国产业信息网	公开数据	《2016 中国信息安全产品市场规模及其细分行业构成占比情况分析》	http://www.chyxx.com/industry/201609/453204.html
16	图表：2014-2018 年我国光缆建设情况	中华人民共和国工业和信息化部	公开数据	① 《2018 年第四季度通信业主要通信能力》 ② 《2017 年通信业主要通信能力》 ③ 《2016 年第 4 季度通信业主要通信能力》 ④ 《2015 年第 4 季度通信业主要通信能力》 ⑤ 《2014 年第 4 季度通信业主要通信能力》	① http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648372/c6619591/content.html ② http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648372/c6048619/content.html ③ http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648372/c5471313/content.html ④ http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648372/c4610245/content.html ⑤ http://www.miit.gov.cn/n114

					6312/n1146904/n1648372/c3337207/content.html
17	根据工信部数据,截至2018年末,全国光缆线路总长度达到4,358万公里(皮长),其中长途光缆线路长度107万公里,占比2.46%。	中华人民共和国工业和信息化部	公开数据	《2018年第四季度通信业主要通信能力》	http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648372/c6619591/content.html
18	截至2018年末,我国共有银行业金融机构法人共4588家,全国银行业金融机构共有营业性网点超过20万个,中国人民银行、中国银保监会、中国证监会在各省市的派出机构共约150家,量子保密通信在金融行业的应用市场空间巨大。	中国人民银行、中国银行保险监督管理委员会、中国证券监督管理委员会、中国银行业协会	公开数据	①《我国银行业金融机构法人名单》 ②《2017年中国银行业服务报告》 ③在中国人民银行、中国银保监会、中国证监会网站中“派出机构”版块查询得出	① http://www.cbrc.gov.cn/govView_D63FDEEA25C44D089BC1DB5BA70B10CA.html ② http://www.china-cba.net/dobencandy.php?fid=42&id=1717 ③ http://www.pbc.gov.cn/rmyh/105226/105442/index.html ④ http://bxjg.circ.gov.cn/web/site0/tab5196/ ⑤ http://www.cbrc.gov.cn/chinese/pcjg/index.html ⑥ http://www.csrc.gov.cn/pub/newsite/
19	全国百万千瓦装机容量以上的水、火、核发电厂超过	国家能源局	公开数据	《国家能源局发布1-6月份全国电力工	http://www.nea.gov.cn/2018-

	300 座，6000 千瓦及以上电厂发电装机容量达到 173058 万千瓦。			业统计数据》	07/24/c_137344637.htm
20	在云服务领域相关的数据中心方面，根据工信部通信发展司编制出版的《全国数据中心应用发展指引（2018）》，截至 2017 年底，我国在用数据中心机架总规模达到 166 万架，与 2016 年底相比，增长了 33.4%；超大型数据中心共计 36 个，机架规模达到 28.3 万架；大型数据中心共计 166 个，机架规模达到 54.5 万架，大型、超大型数据中心的规模增速达到 68%；规划在建数据中心机架总规模 107 万架。	中华人民共和国工业和信息化部	公开数据	《全国数据中心应用发展指引（2018）》	http://www.miit.gov.cn/n1146290/n1146402/n1146440/c6946847/content.html
21	根据国家统计局数据，2017 年全国规模以上工业企业共有约 37.2 万家，保守估计每家规模上工业企业提供 1 个终端接入需求，总计就有 37.20 万个终端接入需求。	国家统计局	公开数据	国家统计局网站“年度数据”中“工业”版块，在“按行业分规模以上工业企业主要经济指标”查询得出	http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&zb=A0E0401&sj=2017

二、第三方基本情况

经保荐机构、发行人律师核查，《招股说明书（申报稿）》所引用数据中，“我国目前已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长”数据和“使用公司产品网络总长”数据来源于中国信息协会量子信息分会及公司业务资料统计，其他数据主要来源于方为中华人民共和国工业和信息化部、中国人民银行、中国银行保险监督管理委员会、中国证监会、中国银行业协会、国家统计局、国家能源局、江苏省工业和信息化厅、Gartner 公司、FreeBuf 网站、中国产业信息网、普华永道国际会计事务所。

上述数据来源方中，Gartner 公司系纽约证券交易所上市公司，FreeBuf 网站系较知名的互联网安全新媒体，中国产业信息网为大型行业研究咨询网站，普华永道国际会计事务所是全球知名的会计师事务所，其他数据来源方均系国家机关、事业单位或行业自律组织。

经核查，保荐机构、发行人律师认为，发行人招股说明书中相关数据具有真实性，“我国目前已建成的实用化光纤量子保密通信网络总长”数据及“使用公司产品网络总长”数据来源于中国信息协会量子信息分会及公司业务资料统计，其他数据均为公开资料；发行人招股说明书中引用的数据，并非专门为本次发行上市准备，发行人未为此支付费用或提供帮助，相关报告并非定制的或付费的报告、一般性网络文章，亦非保荐机构所在证券公司的研究部门出具的报告。

68. 请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况，就媒体质疑事项进行核查并发表明确意见。

答复：

一、核查过程

保荐机构通过核查中证网、中国证券网、中金在线、网易网、中国日报网、新华网、中国经济网、第一财经日报、新浪网、东方财富网等主流财经媒体对关于科大国盾首发项目的媒体报道进行了核查；通过百度搜索、搜狗搜索、360 搜索、必应搜索、中国搜索等 5 家主要的搜索引擎，对关键字“科大国盾”、“科大国盾量子技术股份有限公司”、“科大国盾 IPO”、“科大国盾上市”、“科大国盾首发”、“科大国盾科创板”等进行搜索，对关于科大国盾首发项目的媒体报道进行搜索及核查，自 2019 年 3 月 27 日受理至今，网络上主流媒体对于本次公开发行

相关的重要报道情况如下：

序号	文章标题	时间	刊载媒体	是否质疑	质疑内容
1	国盾量子 IPO 疑云：商标诉争败诉未披露 第一大关联客户为何不承认？	2020/1/9	金融界	是	①状告知识产权局败诉； ②而股权结构上，神州数码集成与国盾量子存在着明显的关联关系
2	科大国盾提交科创板：量子通信第一股 潘建伟持股	2019/11/25	新浪财经	否	-
3	科大国盾量子通过审议 系安徽首家通过审核的科创板企业	2019/11/15	凤凰网	否	-
4	科大国盾量子通过科创板上市委审议	2019/11/15	中安在线	否	-
5	科大国盾、上海硅产业科创板首发过会	2019/11/13	新浪财经	否	-
6	经营性现金流为负、应收账款高企，科大国盾被质疑？	2019/11/12	中金在线	是	而股权结构上，神州数码集成与国盾量子存在着明显的关联关系
7	科大国盾近 2 年营收不敌应收账款 状告知识产权局败诉	2019/11/12	中国经济网	是	状告知识产权局败诉
8	国盾量子冲刺科创板 背靠“中科大” 关联关系遭质疑	2019/11/12	21 世纪经济报道	是	而股权结构上，神州数码集成与国盾量子存在着明显的关联关系
9	量子霸权”来了：国盾量子下周“赶考” 科创板	2019/11/7	新浪财经	是	公司原股东云鸿投资给公司股东彭承志、赵勇等人借款存在纠纷，该借款行为可能造成了国有资产流失
10	科大国盾科创板上市 融资金额 3.04 亿元	2019/11/5	新浪科技	否	-
11	科大国盾 IPO 前引 4 名股东遭问询 58% 销售依赖单一客户	2019/9/9	中国经济网	否	-
12	拟上科创板国盾量子中止审核：安徽首家 潘建伟持股	2019/9/9	澎湃新闻	否	-
13	量子通信坎坷资本路：运营商资不抵债待“补血” 设备商正冲刺“第一股”	2019/8/19	每日经济新闻	否	-
14	技术耀眼财务“难看” 国盾量子欲做产业化“破风者”	2019/7/18	证券时报	否	-
15	国盾量子答科创板第三轮问询正通过标准化助推产业化	2019/7/9	同花顺财经	否	-

16	政策助推量子通信产业发展国盾量子冲刺科创板 IPO	2019/7/9	证券日报	否	-
17	国盾量子：创始人之一是中科大常务副校长	2019/6/26	每日经济新闻	否	-
18	“量子之父”闯科创板 科大国盾存客户集中风险	2019/5/28	新浪财经	否	-
19	科大国盾回复科创板问询：营收变化、毛利率大幅波动引关注	2019/5/21	东方财富网	否	
20	科大国盾赴科创板 IPO，财务数据都带着量子纠缠的范儿	2019/5/8	新浪财经	是	①国科量网应收账款比其此前累计销售收入不匹配。 ②QKD 产品的销量、平均销售单价和销售收入之间不匹配。 ③神州数码系统集成服务有限公司与公司存在关联关系，公司的业务对其或已存在严重的依赖。 ④云鸿投资入股获利 2.90 亿，或涉利益输送。 ⑤科大控股是科大国盾事实上的控股股东而中科大也应为公司的实际控制人。
21	TMT 科创板研究	2019/5/5	同花顺财经	否	-
22	科创之窗 国盾量子：全球领先的量子通信设备制造商和量子安全解决方案供应商	2019/4/26	搜狐财经	否	-
23	国盾量子：量子通信行业的领跑者	2019/4/24	东方财富网	否	-
24	国盾量子：量子通信产业化的拓荒者与领先者	2019/4/15	东方财富网	否	-
25	深度解析国盾量子：硬核真科创 科创板最耀眼的星？	2019/4/13	同花顺财经	否	-
26	国盾量子：身负国家安全重器 能否成科创板“一哥”？	2019/4/12	新浪财经	否	-
27	“量子通信第一股”科大国盾：科技骗局？千亿公司？	2019/4/12	新浪财经	否	-
28	科创板掘金 科大国盾量子技术股份有限公司	2019/4/12	第一财经	是	公司原股东云鸿投资给公司股东彭承志、

					赵勇等人借款存在纠纷，该借款行为可能造成了国有资产流失
29	致拟上科创板企业：创新能力不具备这10条之一 请慎谈要去科创板	2019/4/8	东方财富网	否	-
30	量子通信产业的漫长角力开始了	2019/4/7	中金在线	否	-
31	国盾量子量产物联网印章 未来面临三大难题	2019/4/5	同花顺财经	否	-
32	科大国盾冲击科创板 量子通信独角兽“锤杀案”阴影未散 直击科创板	2019/4/2	网易	是	同第九项
33	国盾量子——前沿科技新星，国内量子通信龙头企业	2019/4/2	申万宏源研究	否	-
34	掘金科创板系列之二：国盾量子	2019/4/2	东方财富网	否	-
35	国盾量子冲刺科创板 量子通信产业化仍处于初期	2019/4/1	中证网	否	-
36	科大国盾：安徽首家闯关科创板的企业	2019/3/29	中安在线	否	-
37	【科创板系列报道】科大国盾登科创板 技术优势与长期投资风险同时显现	2019/3/29	中金在线	否	-
38	国盾量子冲刺科创板：中科大是最大股东 曾估值百亿	2019/3/28	新浪财经	否	-
39	国盛计算机：一张图看懂科大国盾	2019/3/28	新浪财经	否	-
40	科大国盾冲刺科创板，董事长曾涉“锤杀案”背后到底发生了什么？	2019/3/28	野马财经	是	同第九项
41	量子通信龙头科大国盾冲刺科创板 为国内八成以上保密通信网提供产品	2019/3/28	每日经济新闻	否	-
42	量子通信第一股申请科创板上市，产业化有待市场验证	2019/3/28	中金在线	否	-
43	国盾量子背后资本大佬蛰伏 但公司业绩太一般	2019/3/28	中金在线	否	-
44	国盾量子冲刺科创板！中科大是最大股东 潘建伟持股委托表决！曾估值百亿	2019/3/28	中金在线	否	-
45	科大国盾冲刺科创板 柳传志间接持股	2019/3/27	新京报	是	同第九项
46	量子通信首家企业进军科创板，国盾量子上市成功将获奖金上千万	2019/3/27	第一财经	否	-

除此之外，2019年3月12日微信公众号 DeepTech 深科技发布了《量子加密惊现破绽：上海交大团队击穿“最强加密之盾”，实验成功率竟高达60%!》，文中对量子保密通信安全性进行了质疑。

经上述核查，媒体对科大国盾量子技术股份有限公司首发项目信息披露情况提出的质疑以及保荐机构针对质疑所做的核查和分析如下：

（一）媒体报道 1：公司原股东云鸿投资给公司股东彭承志、赵勇等人借款存在纠纷，该借款行为可能造成了国有资产流失

1、基本内容：

郑韶辉曾主导云鸿基金入股科大国盾，但在入股过程中科大国盾变更原来的入股协议，在没有任何机构做出评估报告的基础上，短短两个月内将原本 50 元/股的入股价格降低为约 36 元/股，从而节省出 3234 万元。随后科大国盾将云鸿基金支付的投资款中的 3234 万元又返还给云鸿基金，云鸿基金转而再将该 3234 万元“借”给包括科大国盾董事长彭承志在内的 9 位高管。

在科大国盾的主导下，郑韶辉代表云鸿基金与上述 9 位高管签订了借款协议，协议约定分别将 3234 万元借给彭承志、赵勇等 9 名科大国盾的高管，借期为 20 年（自 2014 年 9 月 10 日起至 2034 年 9 月 9 日止），借款无利息。协议还规定，如果安徽量子（科大国盾前身）在 A 股上市成功或者成立以后安徽量子累计利润达到 1.7 亿元，云鸿基金将 3234 万元作为奖励，不需要彭承志等人还款。

2、回复：

（1）云鸿投资入股情况

量通有限与云鸿投资于 2014 年 8 月签订了《增资协议书》，约定云鸿投资以货币 12,250 万元认缴量通有限新增注册资本 245 万元。2015 年 2 月，考虑到本次增资对量通有限进行资产评估的初评价值，以及云鸿投资应量通有限要求，为量通有限管理和技术团队增资入股提供了借款支持等因素，经双方再行协商，量通有限与云鸿投资另行签订了一份《增资协议书》，约定云鸿投资以货币 9,016 万元认缴量通有限新增注册资本 245 万元，替代了双方于 2014 年 8 月签订的《增资协议书》。

2015 年 2 月 7 日，量通有限股东会决议同意公司增加注册资本 245 万元，增资价格为 36.8 元每一元注册资本，由云鸿投资以货币资金 9,016 万元认缴。

2015 年 5 月 12 日，量通有限就上述增资和股权转让事宜在合肥市工商行政管理局办理了变更登记手续。

（2）云鸿投资向彭承志等人提供无息借款的原因及合理性

2014 年 3 月 27 日，量通有限鉴于彭承志、赵勇、彭顷砭等人在公司经营管理、技术研发和市场拓展等方面业已做出的贡献和成绩，以及建立长期激励和约

束机制之需要，作出股东会议纪要，一致同意向公司技术团队、管理团队及彭顷砑增发 628 万元股权，并同意该等人员认购新增注册资本所需资金中的 3,234 万元由公司商请相关方（包括拟引进的新股东）以借款方式提供。彭承志等对量通有限股东会纪要作出的上述安排也表示认可。

2014 年 9 月，量通有限根据股东会议纪要安排，经与拟引进的新股东云鸿投资协商，达成云鸿投资向彭承志、赵勇、彭顷砑等人提供 3,234 万元无息借款意见，并由云鸿投资与彭承志等人签订了《借款协议》。云鸿投资向彭承志、赵勇、彭顷砑等人提供无息借款，主要原因在于：

①云鸿投资应量通有限商请而向彭承志、赵勇、彭顷砑等人提供借款。量通有限协调云鸿投资提供借款，既考虑了彭承志、赵勇、彭顷砑等人在量通有限过往发展中的贡献和作用，也希望籍此建立起长期激励约束机制，激发相应借款人为量通有限的未来发展做出长期持续的贡献。

②云鸿投资向彭承志、赵勇、彭顷砑等人提供借款前后，与量通有限签订了两份《增资协议书》，对增资价格进行了调整，使云鸿投资获得量通有限 245 万元新增注册资本的成本没有因该借款事项而增加。

③云鸿投资作为拟投资量通有限的投资方，考虑了彭承志等人在量子通信产业化发展中的作用，也希望借此鼓励相关借款人为量通有限发展作出长期持续的贡献。

综上所述，云鸿投资向彭承志等人提供无息借款有其客观原因，有利于量通有限的持续发展，具有合理性。

根据云鸿投资与彭承志等人签订的《借款协议》、申报会计师出具的《审计报告》（会审字[2019]0353 号）、对相关借款人的访谈，经核查，云鸿投资向彭承志等人提供 3,234 万元借款时约定，借款期限为 20 年，且在下列条件之一达成时豁免借款人的还款义务：量通有限在国内 A 股市场首次公开发行股票并挂牌上市交易；量通有限设立以来累计净利润达到 1.7 亿元。

2019 年 12 月 25 日，云鸿投资已出具《确认函》，确认彭承志等人 3,234 万元借款债务的豁免条件已成就，彭承志等人无须向云鸿投资偿还该 3,234 万元借款。

(3) 上述借款行为不造成国有资产流失

根据量通有限 2014 年 3 月 27 日股东会议纪要及 2015 年 2 月 7 日股东会决议、量通有限当时有关股东出具的确认文件、《资产评估报告书》（皖中联合国信评报字(2015)第 109 号）、量通有限与云鸿投资签订的《增资协议书》、相关借款人向科大控股付款的凭证、《验资报告》（会验字[2015]2642 号）等资料，并经主办券商核查，上述借款行为不造成国有资产流失，具体情况如下：

2015 年 2 月 5 日，量通有限与云鸿投资签订了《增资协议书》，确定出资价格为每一元注册资本 36.8 元。2015 年 2 月 7 日，量通有限召开股东会，审议通过云鸿投资以每一元注册资本 36.8 元的价格认缴量通有限 245 万元新增注册资本。

上述行为业经全体股东一致同意，且有其合理原因，利于公司长期发展，未损害发行人及其他股东利益，不属于向云鸿投资输送利益，符合《公司法》、《贷款通则》等法律法规的规定。

此外，本着审慎原则，相关借款人根据科大控股当时所持量通有限的股权比例进行测算，于 2016 年 10 月向科大控股支付了 782.11 万元补偿款，以避免当时的唯一国有股东科大控股可能受到损失。

综上所述，云鸿投资对发行人增资时，调整出资价格履行了必要的决策程序或审批程序，不存在损害发行人及其他股东（包括国资股东）利益的情形，不属于利益输送，符合相关法律法规的规定。

（4）云鸿投资与彭承志等股东不存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属清晰，不构成本次发行上市的实质障碍

根据云鸿投资与王根九签订的《股份转让协议》、王根九支付股份转让价款的凭证、对彭承志、王根九等股东的访谈，经核查，云鸿投资退出发行人系其自愿行为，相关股份转让双方签订的《股份转让协议》已履行完毕，云鸿投资未因退出发行人与受让方及彭承志等股东发生纠纷。

根据发行人工商登记档案资料、股东出资凭证、股权转让价款支付凭证、对彭承志等人的访谈，经核查，彭承志等人借款及债务豁免事项仅涉及债权债务关系，与股权无关，彭承志等人持有发行人的股份权属清晰。

综上所述，云鸿投资退出发行人有其客观原因，云鸿投资与彭承志等股东不存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属清晰，不构成本次发行

上市的实质障碍。

(5) 董事长彭承志与九州量子之间的诉讼情况

因公司董事长彭承志于 2017 年 9 月 28 日在其新浪微博上发布了《科学家遇上流氓怎么办？我没什么办法，但我可以说出来》，披露了浙江九州量子信息技术股份有限公司（以下简称“九州量子”）董事长郑韶辉伙同他人多次对其及所在团队进行侮辱、恐吓，以及对其造成的影响。

2018 年 1 月，九州量子向杭州市萧山区人民法院提起诉讼，认为彭承志 2017 年 9 月 28 日在新浪微博上发布的上述内容侵犯九州量子名誉权，要求判令彭承志立即停止侵权行为，并向九州量子赔礼道歉，恢复九州量子名誉，消除不良影响，赔偿九州量子经济损失 100 万元。2018 年 3 月 2 日，杭州市萧山区人民法院作出（2018）浙 0109 民初 889 号《民事裁定书》，将该案件移送至杭州互联网法院管辖。

2018 年 12 月 14 日，杭州互联网法院作出（2018）浙 0192 民初 2907 号《民事裁定书》，因九州量子申请撤诉，准许九州量子撤诉。

综上，公司原股东云鸿投资给公司股东彭承志、赵勇等人借款行为具有合理性，该借款行为不造成国有资产流失，云鸿投资与彭承志等股东不存在纠纷或潜在纠纷，彭承志等人持有发行人的股份权属清晰，不构成本次发行上市的实质障碍。

(二) 媒体报道 2：质疑量子保密通信安全性

1、基本内容：

网络上长期存在对于量子保密通信安全性的质疑。例如曾有报导说，一篇在预印本 arXiv 上发表的文章显示，上海交通大学研究团队近来发现目前量子加密技术隐藏着极为重大的缺陷，攻破这个最强的加密之盾却不需要什么神兵利器，而是利用「盾」本身就存在的物理缺陷。他们发现目前被广泛应用在量子通信中的 QKD (Quantum Key Distribution, 量子金钥分发) 方法存在缺点，外来拦截讯息者可以用不同频率光子注入镭射腔 (lasing cavity) 改变镭射频率，再透过观察光子动态，可以获得高达 60% 的资讯盗取成功率。

2、回复：

(1) 上海交通大学该研究团队对上文的回应情况

上文中该研究团队负责人金贤敏教授之后发文《攻击是为了让量子密码更加安全》。文中指出：我们的文章理论上提出了一种针对量子密钥分发实际系统源端物理漏洞的攻击方案，并通过实验数据验证可行。我们的工作提醒并强调，为了更高的安全性，实际量子密钥分发系统中源端的高对比度的光隔离不仅不可或缺，而且要非常大。目前的实际系统中，有的光源已经采取了高对比度的光隔离，但有的光源还没有。我们的工作并不否认量子密钥分发理论上的绝对安全性，相反正因为量子加密提供了理论上的绝对安全，使得人类追寻了几千年的绝对安全通信几近最终实现。而我们不断的针对实际系统的物理安全漏洞问题的研究正是为了这个绝对安全性变得更加可靠。攻击，是为了让量子密码更加安全、无懈可击。

(2) 国内量子通信领域有关专家对上文的回应情况

近日潘建伟等科学家在网络上发表了《关于量子保密通信现实安全性的讨论》。文中指出：正如我们目前应邀为国际物理学权威综述期刊《现代物理评论》所撰写的关于量子通信现实安全性的论文中所指出的那样，过去二十年间，国际学术界在现实条件下量子保密通信的安全性上做了大量的研究工作，信息论可证的安全性已经建立起来。中国科学家在这一领域取得了巨大成就，在实用化量子保密通信的研究和应用上创造了多个世界记录，无可争议地处于国际领先地位。令人遗憾的是，某些自媒体在并不具备相关专业知识的情况下，炒作出一个吸引眼球的题目对公众带来误解，对我国的科学研究和自主创新实在是百害而无一利。鉴于量子保密通信信息论可证的安全性已经成为国际量子信息领域的学界共识，此后，除非出现颠覆性的科学理论，我们将不再对此类问题专门回复和评论。

近日清华大学物理系王向斌教授也对量子保密通信的安全性等问题进行了说明。量子保密通信的无条件安全性是指，一个未知量子态在传输过程中，窃听者无法做到既偷看又不留下痕迹。这一点是绝对的，它由量子物理学基本原理保证。这个无条件安全性，并不意味着你在量子保密通信实施的全过程随便怎么干都是安全的。你仍需防护好你的实验室，这一点是任何通信安全手段的基本要求。好比说，量子保密通信提供了一个无条件安全的货物运输过程，但你依然要管好你的仓库，比如说库门要上锁。当然，上锁后，别人依然可以尝试用千斤大铁锤

破门而入，但是这种攻击显然会留下痕迹而迅速被人察觉。攻破量子保密通信的标准是获得密钥且不被察觉。

(3) 量子密钥分发技术发展趋势与量子保密通信网络的全球发展动态

①量子密钥分发技术发展趋势

我国于 2016 年 8 月成功发射世界首颗空间量子科学实验卫星“墨子号”，并于 2017 年 8 月实现所有既定科学目标，获得了千公里级星地量子密钥分发、量子隐形传态以及纠缠分发等多项具有国际领先水平的科学成果，我国第一次在空间量子科学研究领域走到了世界最前列，牢牢占据了空间量子科学研究领域的引领地位。量子卫星项目的成功实施，使自由空间量子通信研究受到国际同行的广泛关注。2019 年 2 月，中科大“墨子号”量子卫星团队荣获 2018 年度美国克利夫兰奖，为该奖项设立 90 多年来首次授予中国科研团队。

2017 年 11 月，欧空局 ESA 向欧盟委员会提交了《空间量子技术》战略报告，指出欧洲应当在 5 年内发射商用低轨量子卫星，研制高轨量子卫星、低成本立方星和地面站。2018 年 5 月，欧空局和全球领先的卫星通信公司 SES 签署了量子加密通信系统（Quantum Cryptography Telecommunication System, QUARTZ）的协议，目标是定义、设计并开发基于卫星的量子密钥分发系统和服务架构，为电信运营商、金融机构、基础设施提供商和政府机构等提供高等级安全通信服务。为完成 QUARTZ 任务，SES 牵头成立了卫星网络安全联盟，成员包括瑞士 IDQ 公司、奥地利 AIT 公司、德国航空航天中心、Itrust 咨询公司、慕尼黑大学、卢森堡数字身份公司 LuxTrust、马普学会光科学研究所、德国卫星通信系统设备制造商 Teast-Spacecom 公司等。此外，日本于 2017 年验证了用于星地量子密钥分发的高性能激光设备的可行性；英国与新加坡联合建立基于立方卫星的量子加密卫星链路，计划于 2021 年底投入运行；美国国家航空航天局发布了空间量子实验白皮书，美国喷气推进实验室及加拿大航天局都在规划研制新一代量子通信卫星。

目前，我国在卫星量子通信方向领先于发达国家，但欧美国家已开始逐步发力，通过其在航天技术等方面的优势，以期在空间量子科学研究领域全面赶超中国。

②量子保密通信网络的全球发展动态

作为事关国家信息安全的战略新兴领域，世界各国高度重视量子保密通信技术研发和产业化，将量子信息技术作为争夺全球话语权的战略方向。类似于互联网，量子保密通信网络亦从小规模的科学试验网开始，例如美国国防部高级研究计划局(DARPA)于2003年资助建立世界首个QKD网络、美国国家标准技术局(NIST)在2006年演示3用户的QKD网络、欧盟在2008年建成SECOQCQKD网络、西班牙在2009年建成了马德里QKD网络实验床、日本于2010年建成了4节点东京QKD网络等。

中国则于2008年-2009年，由中国科学技术大学先后建成了3节点与5节点的QKD网络。2013年7月，中国科学技术大学作为建设单位承建了长达2000余公里的“量子保密通信‘京沪干线’”，连接北京、上海，济南、合肥等地城域网，并于2017年与“墨子号”量子科学试验卫星对接，形成全球最大规模的QKD网络。

我国在该领域取得的领先成果，引起了世界范围的广泛关注与跟进。特别是在2013年之后，全球大规模量子保密通信网络正在加速发展，例如：由英国国家量子技术计划支持的英国国家量子保密通信测试网络；由欧盟量子技术旗舰计划支持、计划2035年左右建成的泛欧量子安全互联网；由韩国科学信息通讯和未来规划部(MSIP)资助、SK电信牵头建设的韩国国家量子保密通信网络，由意大利国家计量研究院(INRIM)承建的、连接弗雷瑞斯(Frejus)和马泰拉(Matera)的量子通信骨干网；美国QuantumXchange公司计划启动美国首个州际QKD网络的商用运营(总长805公里)。另外，加拿大、德国、奥地利、意大利、西班牙、日本等国的一系列量子通信卫星研发等众多项目纷纷出台并付诸实施。

③我国量子通信技术所获取的国际认可情况

中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心的量子信息研究团队在量子信息领域取得了一系列有国际影响力的研究成果，获得了包括2015年国家自然科学奖一等奖、美国科学促进会(AAAS)“2018年度克利夫兰奖”等多个奖项，团队核心成员潘建伟院士因为在量子密钥分发、光量子计算等领域的先驱性实验研究贡献被美国光学学会(OSA)授予“2019年度伍德奖”。

综上，国内量子通信领域有关专家已对量子保密通信安全性进行了论证并认

可，国内外政府近年来均积极推进量子通信行业的发展。

（三）媒体报道 3：《科大国盾赴科创板 IPO，财务数据都带着量子纠缠的范儿》

质疑问题 1：国科量网应收账款比其此前累计销售收入不匹配

（1）基本内容：

“据招股书披露，国科量子通信网络有限公司（以下简称：国科量网）是科大国盾的关联方，该关联企业设立于 2016 年 11 月 29 日，从 2017 年开始，公司向国科量网销售商品。2017 年度，科大国盾向国科量网关联销售量子保密通信产品的收入为 1,822.08 万元，占当期营收之比为 6.42%，已经不算低。可是，截至 2017 年 12 月 31 日，科大国盾对国科量网的应收账款余额为 2,131.83 万元，比当期该项关联销售的收入还高了 309.75 万元，是当期该项销售收入的 1.17 倍。由于招股书披露科大国盾 2017 年之前并未向国科量网关联销售，因此 2017 年末，该项关联销售的应收账款余额就比此前累计的关联销售收入总额还要高，实属罕见。”

（2）回复：

2017 年 12 月 31 日，科大国盾对国科量网的应收账款余额为 2,131.83 万元与收入金额为 1,822.08 万元差额 309.75 万元，为销项税，税率为 17%，应收账款余额与收入金额匹配。2018 年，上述应收款项已收回 1,640.82 万元。

质疑问题 2：QKD 产品的销量、平均销售单价和销售收入之间不匹配。

（1）基本内容：

“报告期内，公司销售量子保密通信产品的销售收入与产品销量和产品的销售价格之间不匹配，也是一件令人莫名其妙的事。据招股书披露，报告期内，科大国盾销售量子保密通信产品的收入分别为 2.01 亿元、2.66 亿元和 2.46 亿元，整体保持上涨趋势。其中，主要的 QKD 产品的销售收入分别为 1.69 亿元、1.69 亿元和 1.80 亿元，明显上涨，占当期公司销售收入之比分别为 80.21%、62.06% 和 70.26%，是公司盈利的核心产品。科大国盾的 QKD 产品在报告期内的销量分别为 557 台、647 台和 697 台，持续显著上涨；而各期相关标准产品的销售价格分别为 56.79 万元/台、40.85 万元/台和 37.76 万元/台，又是持续显著下跌；经简单计算可得，当期 QKD 产品的销售收入应分别为 3.16 亿元、2.64 亿元和 2.63 亿元，从收入金额来看，

分别比招股书披露的QKD产品销售收入高了87.54%、56.29%和45.81%，差异十分明显。虽然招股书只披露了标准产品的销售单价，对是否存在非标准的产品及其销售只字未提，但是上述两种不同方式得到的QKD核心产品销售收入数据差距过于明显，恐怕不是可能存在的少量非标产品销售所能解释的。”

(2) 回复：

招股说明书“第六节业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（一）、主要产品生产与销售情况”之“2、主要产品产销情况”中披露：最近三年，公司各期产量分别为657台、850台、864台，剔除各期转固和领用数量后销量分别为557台、647台、697台。为提高相关数据的可比性，准确反映公司产能利用情况，上述销量数据是以40M产品A单台标准工时为基准折算所得。折算前，公司最近三年QKD产品销售数量分别为297台、414台、478台。

招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（一）、主要产品生产与销售情况”之“3、主要产品销售价格变动情况”中披露：最近三年主要产品的单位售价分别为56.79万元/台、40.85万元/台和37.76万元/台，系根据各期QKD产品销售收入及折算前产品销售数量直接计算所得。因此，公司销售收入金额与QKD产品的销量、平均销售单价匹配。

质疑问题 3：神州数码系统集成服务有限公司与公司存在关联关系，公司的业务对其或已存在严重的依赖

(1) 基本情况：

“报告期内，神州数码系统集成服务有限公司（以下简称：神州集成）始终是科大国盾的第一大客户，2018年该客户的销售收入占当期营收之比超50%，且神州集成与公司存在明显的关联关系，公司的业务对其或已存在严重的依赖。”

(2) 回复：

①发行人与神州数码系统集成服务有限公司不存在关联关系

客户神州数码系统集成服务有限公司系神州信息（股票代码为000034）的全资子公司，其全资子公司上海神州数码信息技术服务有限公司为发行人股东君联林海（其持有发行人股份比例为4%）的有限合伙人，持有合伙份额25%；神州数码系统集成服务有限公司的控股股东神州数码信息服务股份有限公司与发行人共同出资设立神州国信，持股比例分别为69.10%和4.90%。

发行人已在《招股说明书（申报稿）》中披露上述情形，上述企业与发行人存在一定关系，但不属于《公司法》、企业会计准则及中国证监会、上交所相关规定所界定的关联关系。

②发行人不对神州数码系统集成服务有限公司形成依赖

神州数码系统集成服务有限公司作为量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目、量子保密通信“武合干线”项目、国家广域量子保密通信骨干网络建设一期项目（沪合段、汉广段）等的承建商，从发行人采购量子保密通信设备，系因发行人是国内量子通信产业化的领先企业，所提供量子保密通信产品技术先进、性能领先，可靠性已在量子保密通信网络和行业应用中得到了充分验证。

截至2019年8月3日，我国已获取信息系统集成及服务资质企业共12,843家，其中一级资质企业有275家，具备量子保密通信网络集成能力的企业数量众多。而量子保密通信设备供应商数量少，发行人是少数能够提供成熟量子保密通信产品的企业之一，产品市场占有率领先。截至2018年末，我国已建成的7000余公里实用化光纤量子保密通信网络中，超过6000公里使用了发行人的量子保密通信设备。

综上，发行人产品市场占有率，可选择合作的集成商数量众多，虽然报告期内发行人与神州数码系统集成服务有限公司的交易金额占比较高，但不对其形成依赖。

质疑问题 4：云鸿投资入股获利 2.90 亿，或涉利益输送。

（1）基本情况：

“报告期内，科大国盾曾经的重要股东杭州云鸿投资合伙企业（有限合伙）（以下简称：云鸿投资）通过持有公司股份三年，获利高达近2.90亿元。而其通过向公司核心团队借出助其增资的款项，在其自身入股科大国盾时获得了与出借款金额等值的优惠，涉事双方或存利益输送之嫌。”

（2）回复：

根据发行人出具的确认文件、对相关借款人的确认，经核查，彭承志、赵勇、彭顷砮、杨涛、陈庆、张军、冯斯波、张爱辉、何炜等借款人与云鸿投资及其直接或间接出资人胡剑、杭州敦行投资管理合伙企业（普通合伙）、张伟东、陈万翔、臧振福、郑韶辉不存在股权代持或其他利益安排，发行人与云鸿投资及其上

述直接或间接出资人不存在其他协议安排，亦不存在利益输送情形。

质疑问题 5：科大控股是科大国盾事实上的控股股东而中科大也应为公司的实际控制人。

(1) 基本情况：

“报告期内，招股书披露的科大国盾实际控制人，与实际控制公司的主体并不一致，实控人的认定可能有问题，或存虚假陈述之嫌。”

(2) 回复：

科大控股与彭承志、程大涛、柳志伟、于晓风、费革胜、冯辉等 6 名自然人分别于 2009 年 10 月、2015 年 12 月、2018 年 6 月签订了《一致行动协议》、《一致行动协议书》及《一致行动协议书之补充协议》，相关协议合法有效，权利义务清晰，责任明确。

科大控股及彭承志、程大涛、柳志伟、于晓风、费革胜、冯辉作为一致行动人，对科大国盾股东大会、董事会的决议均具有实质性影响，对董事和高级管理人员的提名及任免起重要作用，是科大国盾的实际控制人，且上述一致行动人共同拥有公司控制权情况未影响科大国盾的规范运作；一致行动人共同拥有公司控制权的情况在最近两年内且在本次发行后的可预期期限内是稳定、有效存在的，共同拥有公司控制权的人员没有出现变更。

(四) 媒体报道 4：而股权结构上，神州数码集成与国盾量子存在着明显的关联关系

1、基本内容：

而股权结构上，神州数码集成与国盾量子存在着明显的关联关系。

神州数码集成全资子公司上海神州数码信息技术服务有限公司为国盾量子股东君联林海(持股 4%)的有限合伙人，持有合伙份额 25%；此外，神州数码集成的控股股东神州数码信息服务股份有限公司与国盾量子共同出资设立神州国信，持股比例分别为 69.1%和 4.9%。

2、回复：

神州数码系统集成服务有限公司全资子公司上海神州数码信息技术服务有限公司仅为君联林海的普通合伙人，对君联林海不构成控制，通过君联林海间接持有发行人股份比例为 1%，不构成公司的关联方。

神州国信是由神州数码系统集成服务有限公司的控股股东神州数码信息服务股份有限公司、北京国翔辰瑞科技有限公司和发行人共同出资设立，持股比例分别为 69.10%、26.00%和 4.90%，主要从事相关技术开发。神州数码信息服务股份有限公司仅为公司参股公司的实际控制人，不构成公司的关联方。发行人仅在 2019 年和 2018 年度中与神州国信发生过关联交易，金额分别为 472.67 万元和 108.83 万元，占营业收入的比例分别为 1.83%和 0.41%。

根据《公司法》、《企业会计准则第 36 号——关联方披露》及《上海证券交易所科创板股票上市规则》等相关法律、法规，经核查，神州数码系统集成服务有限公司不属于发行人的关联方。

（五）媒体报道 5：状告知识产权局败诉

1、基本内容：

据中国裁判文书网公布的行政判决书（（2018）京 73 行初 8487 号），科大国盾曾与中华人民共和国国家知识产权局发生商标不予注册复审行政纠纷，并将知识产权局告上法庭。该案于 2018 年 8 月 17 日被北京知识产权法院受理，并于 2019 年 5 月 16 日开庭审理。

行政判决书显示，被诉决定为“商评字[2018]第 111606 号关于第 16041038 号‘QUANTUMCTEK’商标（简称诉争商标）不予注册复审决定”。

北京知识产权法院在行政判决书中表示，综上所述，科大国盾的诉讼请求缺乏事实与法律依据，不予支持。依照《中华人民共和国行政诉讼法》第六十九条之规定，北京知识产权法院判决如下：驳回原告科大国盾量子技术股份有限公司的诉讼请求。

2、回复：

（1）上述诉讼具体情况如下：

经核查，2018 年 8 月 17 日，科大国盾因不服国家工商行政管理总局商标评审委员会（以下简称“商标评审委员会”）作出的《关于第 16041038 号“QUANTUMCTEK”商标不予注册复审决定》，向北京知识产权法院提起行政诉讼，请求撤销该决定。2019 年 6 月 20 日，北京知识产权法院作出（2018）京 73 行初 8487 号《行政判决书》，驳回科大国盾诉讼请求。该判决现已生效。

诉讼的起因是：2017 年 7 月 5 日，国家工商行政管理总局商标局（以下简

称“商标局”）作出《第 160401038 号“QUANTUMCTEK”商标在部分商品上不予注册的决定》[(2017) 商标异字第 0000030086 号]，认为科大国盾申请注册的“QuantumCTek”商标与在先注册的“QUANTUM”商标(注册号为 954636)构成近似商标，科大国盾申请注册的商标部分指定使用商品与在先注册的“QUANTUM”商标核定使用商品属类似商品，决定“QuantumCTek”商标在集成电路卡、智能卡(集成电路卡)、监视程序(计算机程序)、计算机用接口、计算机软件(已录制)、连接器(数据处理设备)、计算机程序(可下载软件)、数据处理设备、已录制的计算机程序(程序)、已录制的计算机操作程序、计算机外围设备商品上不予注册，在其余商品上准予注册。2018 年 6 月 26 日，商标评审委员会针对科大国盾的复审申请，作出《关于第 16041038 号“QUANTUMCTEK”商标不予注册复审决定》(商评字[2018]第 0000111606 号)，维持了商标局决定。科大国盾因不服商标评审委员会的复审决定，向北京知识产权法院提起了行政诉讼。

(2) 相关诉讼对科大国盾生产经营等方面的影响

经核查，科大国盾申请“QuantumCTek”商标在数据处理设备、已录制的计算机程序(程序)、已录制的计算机操作程序、计算机外围设备、计算机软件(已录制)、连接器(数据处理设备)、计算机程序(可下载软件)、计算机用接口、监视程序(计算机程序)、集成电路卡、智能卡(集成电路卡)商品上注册，是出于扩大“QuantumCTek”商标的保护范围考虑。目前，“QuantumCTek”商标已在第 38 类的计算机终端通讯、光纤通讯等商品或服务上，以及第 42 类的技术项目研究、计算机软件设计、计算机硬件设计和开发咨询等商品或服务上获准注册，并取得了商标局颁发的《商标注册证》(注册号为第 13046128 号、第 13047167 号)。该等注册商标的使用商品类别涵盖了与科大国盾主营业务相关的产品和服务，能够满足科大国盾日常生产经营需求。

此外，科大国盾及其子公司还拥有注册商标 34 项，其中注册号为 7889830、13045938、8564380、8797621、10170834、27196953、27200791、31269321、31284585A、34433621 的 10 项注册商标核定使用商品类别能够涵盖“QuantumCTek”商标未获注册的商品。

综上所述，相关诉讼不属于重大诉讼，不会对科大国盾生产经营和本次发行上市构成重大不利影响。

二、核查结论


综上，经核查，保荐机构认为，多数媒体的报道是摘录招股说明书的相关内容进行客观报道，少数媒体质疑事项不影响本次发行条件，不构成本次发行上市障碍。（以下无正文）

（此页无正文，为《关于科大国盾量子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）



（此页无正文，为《关于科大国盾量子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人： 
高 震


马 辉



声 明

本人已认真阅读科大国盾量子技术股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长签字：



俞仕新

